PRVD2009-04

Projet de décision de réévaluation

Pesticides contenant du cuivre

(also available in English)

Le 9 février 2009

Ce document est publié par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire de Santé Canada. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :

Section des publications
Agence de réglementation de
la lutte antiparasitaire
Santé Canada
2720, promenade Riverside
I.A. 6605C
Ottawa (Ontario) K1A 0K9

Internet : pmra_publications@hc-sc.gc.ca
www.pmra-arla.gc.ca
Télécopieur : 613-736-3758
Service de renseignements :
1-800-267-6315 ou 613-736-3799
pmra_infoserv@hc-sc.gc.ca

Canada

SC Pub : 8029

ISBN : 978-1-100-90632-4 (978-1-100-90633-1)
Numéro de catalogue : H113-27/2009-4F (H113-27/2009-4F-PDF)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de Santé Canada, 2009

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre l'information (ou le contenu de la publication ou du produit), sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, reproductionAélectronique ou Mécanique, Photocopie, Enregistrement Sur Support Magnétique ou Autre, ou de la Verser Dans un Système de Recherche Documentaire, Sans L'autorisation Écrite Préalable du ministre de Travaux Publics et Services Gouvernementaux Canada, Ottawa (Ontario) K1a 0s5.

Table des matières

Aperçu 1
Projet de décision de réévaluation 1
Sur quoi se fonde Santé Canada pour prendre une décision de réévaluation? 2
Que sont les pesticides contenant du cuivre? 3
Qu'est-ce que le cuivre? 3
Considérations relatives à la santé 4
Considérations relatives à l'environnement 5
Mesures de réduction des risques 5
Prochaines étapes 6

Évaluation scientifique 7

1.0 Introduction 7

2.0 Les matières actives de qualité technique, leurs propriétés et leurs utilisations 8
2.1 Description des matières actives de qualité technique 8
2.2 Propriétés physico-chimiques des matières actives de qualité technique 9
2.3 Comparaison des profils d'emploi au Canada et aux États-Unis 9

3.0 Effets sur la santé humaine et l'environnement 10
3.1 Santé humaine 11
3.1.1 Évaluation de l'exposition professionnelle et des risques connexes 12
3.1.2 Évaluation de l'exposition non professionnelle et des risques connexes 13
3.1.3 Effets cumulatifs 14
3.2 Environnement 14
3.2.1 Évaluation des risques pour l'environnement 14
3.2.2 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques 21

4.0 Projet de décision de réévaluation 22

5.0 Documents connexes 22

Liste des abréviations 23

Annexe I Pesticides contenant du cuivre homologués en août 2008 25

Annexe II Modifications proposées à l'étiquette des produits contenant du cuivre 35

Annexe III Données d'entrée des modèles servant au calcul de la largeur des zones tampons 45

Annexe IV Détail des utilisations recommandées à l'annexe A de la RED de l'EPA 49

Aperçu

Projet de décision de réévaluation

Après une réévaluation des pesticides contenant du cuivre, l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada propose, en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* (LPA) et de ses règlements, de maintenir l'homologation des pesticides contenant les matières actives à base de cuivre suivantes : oxyde de cuivre (I) ou oxyde cuivreux, oxyde de cuivre (II) ou oxyde cuivrique, sulfate de cuivre, sulfate de cuivre pentahydraté, oxychlorure de cuivre, hydroxyde de cuivre et cuivre métallique. Notez que le naphténate de cuivre sera réévalué séparément. Les utilisations du 8-quinolinolate de cuivre contre la tache de l'aubier (exposition des travailleurs seulement) ont déjà été évaluées par l'ARLA (RRD2004-08) tandis que d'autres utilisations antimicrobiennes de ce composé seront réévaluées dans le futur.

D'après une évaluation des renseignements scientifiques à sa disposition, l'ARLA estime que les pesticides contenant les types de cuivre visés ne présentent pas de risques inacceptables pour la santé humaine ni pour l'environnement lorsque ces produits sont utilisés conformément au mode d'emploi figurant sur leur étiquette. Dans le cadre d'évaluations futures, la United States Environmental Protection Agency (EPA) et l'ARLA examineront l'impact environnemental des utilisations antimicrobiennes du cuivre. Comme condition au maintien de l'homologation actuelle des utilisations de cuivre, l'ARLA propose l'ajout de nouvelles mesures de réduction des risques sur l'étiquette de tous les produits, mais aucune donnée supplémentaire n'est demandée pour le moment.

Le présent projet vise toutes les préparations commerciales (PC) homologuées au Canada contenant les composés de cuivre ci-haut mentionnés. Lorsque l'ARLA aura arrêté sa décision de réévaluation, elle informera les titulaires d'homologation de la façon de se conformer aux nouvelles exigences.

Le présent projet de décision de réévaluation est un document de consultation[1] qui résume l'évaluation scientifique des pesticides contenant du cuivre et expose les raisons justifiant la décision. On y propose en outre des mesures complémentaires de réduction des risques visant à mieux protéger la santé humaine et l'environnement.

Les renseignements sont présentés en deux volets : l'aperçu, qui décrit le processus réglementaire et les éléments essentiels de l'évaluation, et l'évaluation scientifique, qui fournit des renseignements techniques détaillés sur l'évaluation du cuivre.

L'ARLA acceptera les commentaires écrits au sujet du projet de décision pendant les 45 jours suivant sa publication. Veuillez faire parvenir tout commentaire à la Section des publications aux coordonnées figurant en page couverture.

---

[1] « Énoncé de consultation » tel que requis par le paragraphe 28(2) de la LPA.

Sur quoi se fonde Santé Canada pour prendre une décision de réévaluation?

Dans le cadre de son programme de réévaluation des pesticides, l'ARLA évalue la valeur des produits antiparasitaires ainsi que les risques qu'ils peuvent présenter, afin de garantir qu'ils sont conformes aux normes en vigueur visant à protéger la santé humaine et l'environnement. La directive d'homologation *Programme de réévaluation de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire* (DIR2001-03) décrit en détail ces activités de réévaluation et la structure du programme.

Le cuivre que renferme les sept pesticides à base de cuivre visés par le présent cycle de réévaluation a été soumis, à titre de matière active (m.a.), au Programme 1 de réévaluation. Dans le cadre de ce programme, l'ARLA évalue les produits antiparasitaires utilisés au Canada en s'appuyant autant que possible sur les examens déjà effectués à l'étranger. Il s'agit généralement de documents de réhomologation de la série *Reregistration Eligibility Decision* (RED) publiés par l'EPA. Pour qu'un produit puisse être réévalué dans le cadre du Programme 1, il faut que l'examen effectué à l'étranger satisfasse aux conditions suivantes :

- il touche aux principaux domaines scientifiques sur lesquels sont fondées les décisions de réévaluation prises au Canada, c'est-à-dire la santé humaine et l'environnement;
- il porte sur la m.a. et les principaux types de formulations homologués au Canada;
- il s'applique aux utilisations homologuées au Canada.

À la lumière des examens effectués à l'étranger et des données existantes sur les propriétés chimiques des produits homologués au Canada, l'ARLA propose une décision de réévaluation et des mesures appropriées d'atténuation des risques liés aux utilisations de la m.a. au Canada. La décision de l'ARLA tient compte du profil d'emploi au Canada ainsi que des divers enjeux canadiens, dont la Politique de gestion des substances toxiques.

D'après les évaluations des risques pour la santé et l'environnement publiées dans la RED de 2006, l'EPA a conclu que les pesticides à base de cuivre sont admissibles à la réhomologation à condition que certaines mesures de réduction des risques soient prises. L'ARLA a comparé les profils d'emploi aux États-Unis et au Canada et a jugé que les évaluations de l'EPA décrites dans cette RED constituent un fondement adéquat pour le projet canadien de décision de réévaluation.

Pour obtenir des précisions sur les renseignements ci-dessus, veuillez consulter l'évaluation scientifique du présent document de consultation.

Que sont les pesticides contenant du cuivre?

Au Canada, neuf matières actives contenant du cuivre sont homologuées comme pesticides. Cinq d'entre elles sont utilisées à des fins agricoles : l'oxyde de cuivre (I) ou oxyde cuivreux, le sulfate de cuivre pentahydraté, l'oxychlorure de cuivre, l'hydroxyde de cuivre et le sulfate de cuivre. Quatre autres sont réservées à un usage antimicrobien : le naphténate de cuivre, le 8-quinolinolate de cuivre, le cuivre métallique en poudre et l'oxyde de cuivre (II) ou oxyde cuivrique. Tel que mentionné précédemment, le naphténate de cuivre et le 8-quinolinolate de cuivre seront évalués séparément.

Les pesticides contenant du cuivre sont formulés à partir de diverses formes du cuivre, mais tous finissent par produire, en se dissociant, l'ion cuivre qui constitue la composante active de chacun.

Les pesticides contenant du cuivre sont homologués en tant que fongicides, bactéricides, herbicides aquatiques, algicides et molluscicides à large spectre destinés à une variété de cultures agricoles et ornementales, à l'aménagement forestier et à certains procédés industriels. On ajoute aussi le cuivre directement à l'eau pour lutter contre les proliférations d'algues et de bactéries.

Qu'est-ce que le cuivre?

Le cuivre est un élément naturel qui se rencontre partout dans l'environnement. On le trouve dans l'eau et dans l'air, et il est naturellement présent dans une diversité d'aliments tels que les abats, les poissons et fruits de mer, les haricots, les noix et les grains entiers. Dans la plupart des aliments, le cuivre est lié à des macromolécules plutôt que d'être à l'état d'ion libre. Chez de nombreux animaux, il est essentiel à l'homéostase. Le rôle du cuivre dans le maintien d'une santé normale, tant chez l'humain que chez les animaux, est reconnu depuis de nombreuses années. Cet élément est le cofacteur d'une douzaine de protéines de liaison qui permettent une bonne régulation de l'homéostase du cuivre chez l'humain. Une carence en cuivre ou une configuration anormale des protéines servant à transporter cet élément peuvent entraîner des symptômes tels que l'anémie, un développement anormal des vaisseaux sanguins, un ralentissement de la croissance, un affaiblissement des fonctions immunitaires ou divers symptômes affectant les tissus conjonctifs.

Considérations relatives à la santé

Les utilisations approuvées du cuivre peuvent-elles affecter la santé humaine?

Il est peu probable que le cuivre nuise à la santé s'il est utilisé conformément au mode d'emploi révisé figurant sur l'étiquette.

Une personne pourrait être exposée aux pesticides contenant du cuivre en consommant de l'eau ou des aliments contaminés par le produit, en travaillant au mélange, au chargement ou à l'application du produit ou en pénétrant dans un site traité. Lorsque l'ARLA évalue les risques pour la santé, elle prend en considération deux facteurs importants : la doses n'ayant aucun effet sur la santé et la dose à laquelle les gens peuvent être exposés. Les doses utilisées pour évaluer les risques sont déterminées de façon à protéger les populations humaines les plus sensibles (enfants, mères qui allaitent, etc.). Seules les utilisations entraînant une exposition à des doses bien inférieures à celles qui ne produisent aucun effet chez les animaux soumis aux essais sont considérées comme admissibles au maintien de l'homologation.

L'EPA a conclu qu'il est peu probable que les pesticides contenant du cuivre affectent la santé humaine si certaines mesures de réduction des risques sont mises en place. Comme ces conclusions s'appliquent au contexte canadien, des mesures de réduction des risques équivalentes sont également proposées.

Limites maximales de résidus

La *Loi sur les aliments et drogues* interdit la vente d'aliments falsifiés, c'est-à-dire d'aliments qui contiennent des résidus de pesticide en concentrations supérieures à la limite maximale de résidus (LMR). Les LMR des pesticides sont fixées, aux fins de la *Loi sur les aliments et drogues*, au moyen d'une évaluation des données scientifiques requises selon la LPA. Chaque LMR correspond à la concentration maximale de pesticide, en parties par million (ppm), permise dans ou sur certains aliments. Les aliments contenant des résidus de pesticide en concentration inférieure à la LMR fixée ne posent pas de risque inacceptable pour la santé.

Le cuivre est actuellement homologué au Canada pour utilisation sur de nombreux fruits, légumes et noix (au sens large), et il pourrait être utilisé à l'étranger sur des cultures dont les produits sont importés au Canada. Le Canada a fixé une LMR de 50 ppm pour les fruits et légumes frais. Si aucune LMR n'a été établie pour un produit donné, comme dans le cas des noix, c'est une LMR par défaut de 0,1 ppm qui s'applique, ce qui signifie que la concentration résiduelle de pesticide présente dans un tel produit ne doit pas dépasser 0,1 ppm. Cependant, il se peut que des changements soient apportés à cette LMR générale, comme on l'indique dans le document de travail intitulé *Abrogation de la norme générale relative à la limite maximale de résidus de 0,1 ppm pour les résidus de pesticides dans les aliments [Règlement B.15.002(1)]* (DIS2006-01). Si la LMR générale

est abrogée, une stratégie de transition sera mise en place afin que des LMR permanentes soient fixées.

Considérations relatives à l'environnement

Que se passe-t-il lorsque du cuivre pénètre dans l'environnement?

Le cuivre risque peu de nuire aux organismes non ciblés s'il est utilisé conformément au mode d'emploi révisé figurant sur l'étiquette.

Certains organismes non ciblés (oiseaux, mammifères, insectes, organismes aquatiques, végétaux terrestres, etc.) peuvent être exposés au cuivre présent dans l'environnement. Les risques pour l'environnement sont évalués par la méthode du quotient de risque (QR), qui consiste à diviser la concentration prévue dans l'environnement (CPE) par le critère d'effet toxicologique pertinent. Les QR ainsi obtenus sont comparés aux niveaux préoccupants (NP) correspondants. Un QR inférieur au NP signifie que le risque est négligeable pour les organismes non ciblés, tandis qu'un QR supérieur au NP signifie que ce risque est appréciable.

L'EPA a conclu que les pesticides contenant du cuivre sont admissibles à la réhomologation à condition que certaines mesures de réduction des risques soient mises en place pour mieux protéger l'environnement. Comme ces conclusions s'appliquent au contexte canadien, des mesures de réduction des risques équivalentes sont également proposées. De plus, dans le cas des utilisations agricoles, l'ARLA propose l'établissement de zones tampons en milieux terrestre et aquatique afin de protéger les organismes aquatiques et les végétaux terrestres sensibles contre la dérive de pulvérisation.

Mesures de réduction des risques

L'étiquette apposée sur tout pesticide homologué comprend un mode d'emploi spécifique, qui précise notamment quelles mesures de réduction des risques doivent être prises pour protéger la santé humaine et l'environnement. Les utilisateurs sont tenus par la loi de s'y conformer. Au terme de la réévaluation des pesticides contenant du cuivre, l'ARLA propose que soient ajoutées les mesures suivantes de réduction des risques sur l'étiquette de ces produits :

Santé humaine

- Ajout de mises en garde sur l'étiquette;
- Imposition du port de pièces d'équipement de protection individuelle supplémentaires pour protéger les préposés au mélange, au chargement et à l'application;
- Imposition d'un délai de sécurité visant à protéger les travailleurs qui doivent retourner dans les sites traités.

Environnement

- Ajout de mises en garde sur l'étiquette;
- Imposition de zones tampons visant à protéger les milieux sensibles aquatiques ou terrestres non ciblés.

Prochaines étapes

Avant de prendre une décision de réévaluation finale sur les pesticides contenant du cuivre, l'ARLA examinera tous les commentaires formulés par le public en réponse au présent document de consultation. Elle publiera ensuite un document de décision de réévaluation[2], où seront présentés la décision, les motifs qui la fondent, un résumé des commentaires reçus ainsi que ses réponses à ces commentaires.

---

2 « Énoncé de décision » tel que prescrit par le paragraphe 28(5) de la LPA.

Évaluation scientifique

1.0 Introduction

Au Canada, neuf matières actives contenant du cuivre sont homologuées comme pesticides. Cinq d'entre elles sont utilisées à des fins agricoles : l'oxyde de cuivre (I) ou oxyde cuivreux, le sulfate de cuivre pentahydraté, l'oxychlorure de cuivre, l'hydroxyde de cuivre et le sulfate de cuivre. Quatre autres sont réservées à un usage antimicrobien : le naphténate de cuivre, le 8-quinolinolate de cuivre, le cuivre métallique en poudre et l'oxyde de cuivre (II) ou oxyde cuivrique. Les pesticides contenant du cuivre sont homologués en tant que fongicides, bactéricides, herbicides aquatiques, algicides et molluscicides à large spectre. Notez que le naphténate de cuivre sera réévalué séparément. Les utilisations du 8-quinolinolate de cuivre contre la tache de l'aubier (exposition des travailleurs seulement) ont déjà été évaluées (RRD2004-08) tandis que d'autres utilisations antimicrobiennes de ce composé seront réévaluées dans le futur.

L'ion cuivre est la composante toxique des divers composés de cuivre. Chez les algues et les champignons, l'ion cuivre se lie à divers groupes tels que les groupes sulfidal, les imidazoles, les carboxyles et les phosphates (thiols), ce qui entraîne une dénaturation non spécifique des protéines et conduit à des fuites cellulaires. Chez les mollusques, le cuivre perturbe l'activité peroxydasique et nuit au fonctionnement des épithéliums externes.

Lorsque l'ARLA a annoncé la réévaluation des pesticides contenant du cuivre, les titulaires d'homologation des matières actives de qualité technique (MAQT) au Canada ont indiqué leur intention de continuer à cautionner toutes les utilisations mentionnées sur l'étiquette des produits à usage commercial et à usage domestique au Canada.

L'ARLA s'est appuyée sur une évaluation des pesticides contenant du cuivre réalisée en juillet 2006 par l'EPA. Dans cette RED, on évalue les risques que présente le cuivre de ces pesticides pour la santé et l'environnement lorsqu'on les utilise en agriculture ou en horticulture ornementale ou qu'on les ajoute directement à l'eau. L'évaluation des risques pour la santé humaine vise également les apports d'ion cuivre associés aux applications de pesticides contenant du cuivre à des fins antimicrobiennes. Une évaluation des risques écologiques découlant de l'utilisation de ces produit fera l'objet d'un document à venir. Par ailleurs, les groupements sans cuivre associés au cuivre dans le naphténate de cuivre et le 8-quinolinolate de cuivre devraient faire l'objet d'évaluations futures. La RED sur les pesticides contenant du cuivre, publiée en juillet 2006, ainsi que d'autres renseignements sur la situation réglementaire aux États-Unis peuvent être consultés sur le site Web de l'EPA, à l'adresse www.epa.gov/pesticides/reregistration/status.htm (en anglais seulement).

2.0 Les matières actives de qualité technique, leurs propriétés et leurs utilisations

2.1 Description des matières actives de qualité technique

Nom chimique	Nom commun	N° CAS	Formule moléculaire	Poids moléculaire	Pourcentage de cuivre
Oxyde de cuivre (I)	Oxyde cuivreux	1317-39-1	Cu_2O	143,1	96
Sulfate de cuivre pentahydraté	Sulfate de cuivre pentahydrate	7758-99-8	$CuH_{10}O_9S$	249,7	25,1 à 25,5
Oxychlorure de cuivre	Oxychlorure de cuivre	1332-40-7	$Cl_2Cu_4H_6O_6$	427,1	56,0 à 59,74
Hydroxyde de cuivre	Hydroxyde de cuivre	20427-59-2	CuO_2H_2	97,6	55,6 à 62,83
Sulfate de cuivre	Sulfate de cuivre basique	7758-98-7	$3Cu(OH)_2{\cdot}CuSO_4$	468,29	54.2
Cuivre métallique en poudre		7440-50-8	Cu	63,5	69,13 à 100
Oxyde de cuivre (II)	Oxyde cuivrique	1344-70-3	CuO	79,55	75,18 à 99,40

Sous forme d'ion cuivre, le cuivre que renferment les pesticides contenant du cuivre est le composant d'intérêt toxicologique. Puisqu'il ne peut pas se décomposer, il ne donne aucun autre produit de décomposition ou métabolite d'intérêt.

Un examen des données chimiques disponibles a révélé que les MAQT ne devraient contenir aucune des impuretés préoccupantes sur le plan toxicologique énumérées dans la directive d'homologation intitulée *Renseignements exigés sur les caractéristiques chimiques pour l'homologation d'une matière active de qualité technique ou d'un produit du système intégré* (DIR98-04) ni aucune des substances de la voie 1 mentionnées à l'annexe II de la directive d'homologation *Stratégie de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire concernant la mise en œuvre de la Politique de gestion des substances toxiques* (DIR99-03).

2.2 Propriétés physico-chimiques des matières actives de qualité technique

Nom chimique	Pression de vapeur	Spectre d'absorption dans l'ultraviolet et le visible	Solubilité dans l'eau	Coefficient de partage *n*-octanol–eau	Constante de dissociation
Oxyde de cuivre (I)	Négligeable	Aucune absorption prévue à $\lambda > 300$ nm	Pratiquement insoluble	Insoluble dans l'octanol ou dans l'eau	Ne se dissocie pas dans l'eau
Sulfate de cuivre pentahydraté	Non volatil	Non applicable (le sulfate de cuivre n'est pas sujet à la dégradation photochimique)	148 g/kg (0°C)	Non applicable	Se dissocie complètement (sel)
Oxychlorure de cuivre	Négligeable à 20 °C	Non précisé	< 10 à 5 mg/L	Non précisé	Non précisé
Hydroxyde de cuivre	Non applicable	Non applicable	2,9 mg/L	Non applicable	Non applicable
Sulfate de cuivre	Non précisé	Non précisé	Non précisé	Non précisé	Non précisé
Cuivre métallique en poudre	0 kPa	Aucune absorption prévue à $\lambda > 300$ nm	1 mg/L	8×10^{-7}	Non applicable
Oxyde de cuivre (II)	Non applicable (il s'agit d'un oxyde inorganique)	Non applicable (le composé n'est pas sujet à la dégradation photochimique)	0,729 ppm	Non applicable (il s'agit d'un oxyde inorganique)	Non applicable (il s'agit d'un oxyde inorganique)

2.3 Comparaison des profils d'emploi au Canada et aux États-Unis

Les produits contenant du cuivre actuellement homologués au Canada sont énumérés à l'annexe I. Cette liste contient 22 MAQT, 72 produits à usage commercial et 59 produits à usage domestique, destinés à une variété de catégories d'utilisation.

Les pesticides contenant du cuivre sont utilisés en agriculture et en horticulture ornementale contre des maladies telles que la nervation noire, le dépérissement eutypéen, le mildiou, la tache des feuilles, l'anthracnose, la tache cercosporéenne, l'alternariose, le feu bactérien, la brûlure corynéenne, la brûlure bactérienne, la moisissure des feuilles, le flétrissement bactérien et la tache septorienne. Ils peuvent aussi être appliqués directement à l'eau des étangs agricoles et industriels contre les proliférations d'algues ou de bactéries. Au Canada, les pépiniéristes se servent aussi des pesticides contenant du cuivre comme régulateurs de la croissance des racines pour les arbres cultivés en pots.

En agriculture, on peut appliquer les pesticides contenant du cuivre une seule fois durant la saison de croissance, ou à intervalles de 7 à 10 jours. Les PC se présentent sous forme de poudres, de concentrés liquides, de granulés ou poudres mouillables (y compris de paquets hydrosolubles), de granulés, de granules dispersibles dans l'eau, de poudres ainsi que de liquides ou solides prêts à l'emploi.

Les pesticides contenant du cuivre étant utilisés contre une grande variété d'organismes nuisibles sur la plupart des cultures vivrières, presque toutes les méthodes d'application sont possibles (pulvérisateur pneumatique, pulvérisateur agricole à rampe, pulvérisateur à emprises, poudreuse mécanique, pulvérisateur manuel haute ou basse pression, pulvérisateur à gâchette, épandeur poussé, cuve de trempage, système goutte-à-goutte, pulvérisateur à cartouche, doseur automatique, etc.).

À l'égard de l'utilisation en agriculture, les modes d'emploi figurant sur l'étiquette, que ce soit aux États-Unis ou au Canada, sont souvent incomplets pour ce qui est de la quantité, de la fréquence et de la méthode d'application. L'EPA a mené ses évaluations environnementales des utilisations terrestres en se basant sur les doses maximales indiquées sur l'étiquette et sur la « dose moyenne la plus élevée » notée dans le cadre de sondages auprès des pomiculteurs (pommiers = 4,3 kg m.a./ha) et des producteurs de cultures en ligne (pommes de terre = 0,9 kg m.a./ha). L'ARLA propose l'adoption des modes d'emploi utilisés aux États-Unis.

Au Canada, dans le domaine forestier, le cuivre n'est utilisé que pour l'élagage chimique des racines des plants en pots, et il est admis que l'exposition environnementale est minime dans ce cas.

Au Canada, l'application directe de cuivre à l'eau contre les algues est permise à raison de 0,5 à 1,0 ppm. Le cuivre peut être appliqué par épandage à sec en pleine surface, pulvérisation en pleine surface, traînage, injection (eaux courantes), déversement périodique ou traitement localisé. Aux États-Unis, l'utilisation de méthodes d'application semblables mais à des doses plus élevées est autorisée contre les escargots et les triopidés. Au Canada, l'application de cuivre aux fosses à des doses de 0,5 à 1,0 ppm est autorisée pour le traitement primaire des boues.

Cette comparaison des profils d'emploi et méthodes d'application permet à l'ARLA de conclure qu'elle peut utiliser la RED de l'EPA pour réévaluer les diverses utilisations des pesticides contenant du cuivre dans les exploitations agricoles, dans les jardins particuliers, ou encore comme produits appliqués directement à l'eau ou comme régulateurs de la croissance des racines.

3.0 Effets sur la santé humaine et l'environnement

Dans la RED de juillet 2006, l'EPA a conclu que les PC renfermant comme m.a. du sulfate de cuivre, du sulfate de cuivre pentahydraté, de l'hydroxyde de cuivre ou de l'oxychlorure de cuivre respectent les normes de sécurité établies aux termes de la *Food Quality Protection Act* des États-Unis et ne présentent aucun risque ou effet nocif inacceptable pour les humains et l'environnement, si on les utilise conformément au mode d'emploi révisé inscrit sur leur

étiquette. De même, l'évaluation portant sur la santé humaine indique que les utilisations agricoles de ces pesticides contenant du cuivre ne poseraient pas de risques inacceptables et n'entraîneraient pas d'effets nocifs pour les humains à condition que ces utilisations soient conformes à l'étiquette révisée des produits. Tel que mentionné précédemment, l'ARLA effectuera plus tard l'évaluation environnementale des usages antimicrobiens des pesticides contenant du cuivre.

3.1 Santé humaine

Les études toxicologiques réalisées sur des animaux de laboratoire permettent de décrire les effets possibles de divers degrés d'exposition à un produit chimique sur la santé et de déterminer la dose à laquelle aucun effet n'est observé. À moins de preuve du contraire, on présume que les effets observés chez les animaux sont indicateurs d'effets semblables chez les humains et que les humains ont une plus grande sensibilité aux effets des produits chimiques que l'espèce animale la plus sensible.

Le cuivre est un élément naturel qui se rencontre partout dans l'environnement. On le trouve dans l'eau et dans l'air, et il est naturellement présent dans une diversité d'aliments tels que les abats, les poissons et fruits de mer, les haricots, les noix et les grains entiers. Dans la plupart des aliments, le cuivre est lié à des macromolécules plutôt que d'être à l'état d'ion libre. Le rôle du cuivre dans le maintien d'une santé normale, tant chez l'humain que chez les animaux, est reconnu depuis de nombreuses années.

Au Canada, une personne peut être exposée à des pesticides contenant du cuivre en consommant de l'eau ou de la nourriture contaminée, en mélangeant, chargeant ou appliquant un produit qui en contient, ou en pénétrant dans un site traité. L'ARLA évalue les risques pour la santé en tenant compte de deux facteurs importants : la dose n'ayant aucun effet sur la santé et la dose à laquelle les gens peuvent être exposés. Les doses utilisées pour l'évaluation des risques sont choisies de façon à protéger les populations humaines les plus sensibles (par exemple les enfants et les mères qui allaitent).

L'EPA, après avoir examiné l'ensemble des études sur la toxicité du cuivre qui lui ont été présentées, a conclu que les données toxicologiques étaient suffisantes pour qu'elle puisse évaluer les dangers liés aux pesticides contenant du cuivre. Le composant de ces pesticides qui revêt un intérêt sur le plan de la toxicologie est le cuivre, sous forme d'ion cuivre. Les humains possèdent les capacités homéostatiques requises pour la régulation du cuivre dans leur corps. Les symptômes tels que l'irritation sévère de la peau ou des yeux et l'irritation causée par l'inhalation, observés dans les études de toxicité aiguë, sont le résultat d'une action toxique directe plutôt que d'une toxicité systémique. Des études sont disponibles sur la toxicité aiguë de plusieurs composés de cuivre, et elles démontrent que le cuivre présente généralement une faible toxicité aiguë, sauf dans le cas de l'oxyde de cuivre (I) qui peut provoquer une intoxication aiguë par inhalation. En se fondant sur les publications disponibles à ce sujet et sur les études présentées par les titulaires d'homologation, l'EPA a conclu que rien n'indique que le cuivre ou ses sels soient cancérigènes ou présentent un danger relié à une quelconque toxicité systémique pour les animaux à homéostase normale du cuivre. Aucun critère d'effet toxicologique n'a donc été établi pour quantifier les risques pouvant résulter d'une exposition au cuivre.

L'EPA a conclu, dans la RED, qu'aucun risque global préoccupant n'est associé à la présence de cuivre dans le régime alimentaire ou à une exposition à cet élément en milieu résidentiel.

L'EPA n'a pas établi que l'ion cuivre possède un mécanisme de toxicité qui soit le même que celui d'autres substances, et cet ion ne produit pas de métabolites toxiques. Donc, aux fins des mesures relatives aux tolérances, l'EPA conclut que l'ion cuivre ne présente aucun effet toxique commun avec d'autres substances.

3.1.1 Évaluation de l'exposition professionnelle et des risques connexes

On évalue les risques professionnels en comparant les degrés d'exposition possibles au critère d'effet toxicologique le plus pertinent parmi ceux tirés des études toxicologiques, afin de calculer la marge d'exposition (ME). On compare ensuite cette ME à une ME cible en intégrant des facteurs d'incertitude propres à protéger la sous-population la plus sensible. Si la ME calculée est inférieure à la ME cible, cela ne signifie pas nécessairement que l'exposition entraînera des effets nocifs, mais il convient de proposer des mesures d'atténuation visant à réduire les risques.

Les travailleurs peuvent être exposés au cuivre en mélangeant, chargeant ou appliquant le pesticide, ou en retournant dans un site traité pour y effectuer des activités telles que du dépistage ou des travaux exigeant une manipulation des cultures traitées.

Puisqu'aucun critère d'effet toxicologique systémique préoccupant n'a été établi pour les expositions cutanées aux pesticides contenants du cuivre, aucun critère d'effet toxicologique n'a été choisi pour les expositions par voie cutanée, par voie orale ou par inhalation. Conséquemment, aucune analyse quantitative de l'exposition par toute voie n'a été requise, et l'exposition professionnelle aux pesticides contenant du cuivre n'a pas été jugée préoccupante dans la RED. L'EPA en a conclu qu'il suffisait que les travailleurs appliquant le produit portent l'équipement de protection individuelle (EPI) minimal (vêtement à manches longues, pantalon long, chaussettes et chaussures).

Cependant, l'EPA a aussi conclu que les graves propriétés irritantes de certains pesticides contenant du cuivre commandent un étiquetage préventif approprié pour toute exposition. Chaque composé de cuivre et ses formulations peuvent causer des irritations aiguës à différents degrés, par contact avec les yeux ou la peau, par voie orale ou par inhalation.

La RED de l'EPA propose également des restrictions ayant trait à la période suivant l'application du produit, basées sur la *Worker Protection Standard* énoncée dans la partie 40 CFR §170 de la réglementation fédérale. Selon la toxicité aiguë du composé de cuivre utilisé, le délai de sécurité (DS) minimum atteignait 48 heures dans le cas des composés ayant la toxicité aiguë la plus élevée.

La RED traite adéquatement des scénarios d'exposition associés aux utilisations canadiennes du cuivre; c'est pourquoi l'ARLA considère que les conclusions qui en découlent s'appliquent à la situation canadienne. On trouvera à l'annexe II une description de l'EPI minimal requis pour les applications et des mesures d'atténuation exigées à l'égard des propriétés irritantes (établies selon les résultats d'essais de toxicité aiguë visant chaque m.a. contenant du cuivre et selon la RED de l'EPA).

3.1.2 Évaluation de l'exposition non professionnelle et des risques connexes

3.1.2.1 Exposition en milieu résidentiel

À domicile, une personne peut être exposée à des pesticides contenant du cuivre en effectuant le mélange, le chargement ou l'application du pesticide, ou en retournant dans un lieu traité. Les tout-petits peuvent s'y exposer en ingérant du sol ou en portant leurs mains ou des objets à leur bouche.

L'EPA a conclu qu'il n'y a pas lieu de s'inquiéter d'une toxicité systémique reliée à l'exposition aux pesticides contenant du cuivre, que les propriétés irritantes de certains de ces composés sont inquiétantes, mais qu'on peut surmonter ces problèmes par un étiquetage préventif approprié. L'ARLA est d'accord et a ajouté des énoncés s'appliquant spécifiquement aux produits à usage domestique (voir annexe II).

3.1.2.2 Exposition liée à la nourriture et à l'eau potable

Selon la RED de l'EPA, l'utilisation des pesticides contenant du cuivre dans les cultures destinées à la consommation humaine ou à l'alimentation animale ne présente aucun risque alimentaire préoccupant. Par conséquent, leur ingestion avec l'eau potable n'a pas été jugée préoccupante, et aucune estimation de l'exposition n'a été réalisée. Les autorités des États-Unis ont indiqué que les tolérances s'appliquant aux résidus de cuivre présents dans ou sur les produits d'origine végétale ou animale et les produits transformés (40 CFR §180.1021) devraient être revues de manière à inclure toutes les m.a. contenant du cuivre actuellement homologuées pour des usages alimentaires et que les tolérances en vigueur pour le cuivre (1 ppm dans l'eau potable et 3 ppm sur les poires) devraient être annulées. Les autorités canadiennes conviennent qu'une évaluation de l'exposition alimentaire (nourriture et eau potable) n'est pas nécessaire.

Actuellement au Canada, une LMR de 50 ppm est en vigueur pour le cuivre présent sur les fruits et légumes frais. Aucune modification aux LMR canadiennes n'est proposée pour le moment.

3.1.2.3 Évaluation des risques globaux

Les risques globaux combinent les diverses voies d'exposition à l'ion cuivre (exposition liée à la nourriture et à l'eau potable et exposition en milieu résidentiel). Les autorités canadiennes sont d'accord avec l'EPA : étant donné l'absence de toxicité systémique du cuivre, une évaluation des risques globaux n'est pas nécessaire.

L'évaluation des risques globaux de toxicité aiguë ou chronique doit prendre en compte l'exposition liée à la nourriture et à l'eau potable.

L'évaluation des risques globaux à court et à moyen terme doit prendre en compte l'exposition liée à la nourriture et à l'eau potable ainsi que l'exposition non professionnelle (par voie cutanée, par inhalation).

En général, les scénarios d'exposition globale au Canada ont été correctement traités dans l'évaluation des risques globaux de l'EPA. Les conclusions de l'EPA sont donc jugées applicables aux utilisations de pesticides contenant du cuivre au Canada.

3.1.3 Effets cumulatifs

L'EPA n'a pas déterminé si l'ion cuivre possède le même mécanisme de toxicité que d'autres substances, ni s'il produit un métabolite toxique également produit par une autre substance. On a donc présumé que l'ion cuivre n'a pas le même mécanisme de toxicité que d'autres substances, et il n'a pas été nécessaire d'évaluer le risque associé à d'éventuels effets cumulatifs.

3.2 Environnement

L'ARLA évaluera à une date ultérieure l'impact environnemental de l'utilisation antimicrobienne des pesticides contenant du cuivre.

3.2.1 Évaluation des risques pour l'environnement

Le cuivre est naturellement présent dans l'environnement et ne peut se décomposer par hydrolyse, par l'effet du métabolisme ou par tout autre processus de dégradation. Comme l'ion cuivre libre a une forte affinité de sorption avec le sol, les sédiments et la matière organique, on ne s'attend pas à ce que le cuivre appliqué à la surface du sol atteigne rapidement les eaux souterraines.

L'ion cuivre est hautement réactif, spécialement dans les milieux aquatiques. Les concentrations de cuivre mesurées dans le sol ou dans l'eau peuvent s'expliquer par la présence de pesticides contenant du cuivre mais aussi par la présence naturelle de cuivre ou par d'autres sources ponctuelles ou non ponctuelles de cet élément. Le cuivre peut exister sous diverses formes organiques ou inorganiques, comme l'ion cuivre (II) ou ion Cu^{2+}, l'ion cuivre (I) ou ion Cu^{+}, les complexes inorganiques, les complexes organiques et les minéraux. La forme sous laquelle le cuivre se présente dépend du pH du milieu ainsi que de la nature et de la concentration des autres formes de cuivre présentes. L'évaluation écologique faite par les États-Unis visait les usages agricoles en milieu terrestre et l'ajout direct à l'eau de sels, d'oxydes, d'hydroxydes et de complexes organiques de cuivre. Aux fins de cette évaluation, on a présumé que les composés de cuivre atteignant les eaux de surface (selon le modèle de simulation *Pesticide Root Zone Model/Exposure Analysis Modelling System* ou PRZM/EXAMS) se dissocient complètement et instantanément. Les changements survenant dans la charge de cuivre dissous ont ensuite été simulés à l'aide du modèle Biotic-Ligand (BLM).

Pour son évaluation préalable, l'EPA a utilisé les bases de données environnementales existantes et les publications disponibles sur les composés de cuivre pour caractériser l'exposition environnementale associée aux utilisations agricoles. Elle a ensuite fondée son évaluation des risques écologiques sur un sous-ensemble d'étiquettes représentatives de sulfate de cuivre pentahydraté et d'hydroxyde de cuivre destinés à des usages agricoles, sur lesquelles figuraient une vaste gamme de doses d'application. Tant les doses maximales figurant sur les étiquettes que les doses moyennes habituellement utilisées ont été évaluées. Toutes les concentrations de cuivre étaient exprimées, dans ces évaluations, en termes de concentration d'ion cuivre (II), car cet ion était l'ion toxique préoccupant.

Dans cette évaluation des risques écologiques, l'EPA a comparé les critères d'effet toxicologique provenant des données de toxicité écologique avec les CPE, qui sont fondées sur les paramètres de devenir du cuivre dans environnement, sur les propriétés chimiques du sol et de l'eau et sur les données concernant l'utilisation des pesticides contenant du cuivre. Pour évaluer les risques que l'usage de pesticides contenant du cuivre peut présenter pour les organismes non ciblés, on a calculé un QR en divisant la CPE par le critère d'effet toxicologique le plus sensible, comme la dose létale médiane (DL_{50}) ou la concentration létale médiane (CL_{50}).

Les QR ont ensuite été comparés aux NP servant à indiquer si un pesticide, lorsqu'on l'utilise selon les instructions de l'étiquette, peut nuire à des organismes non ciblés. Si le QR est supérieur au NP pour une certaine catégorie, l'EPA présume qu'il existe un risque préoccupant pour cette catégorie. L'EPA en a conclu que, au-delà des incertitudes normales associées à toute évaluation des risques, les instructions imprécises figurant sur les étiquettes constituent la plus grande source d'incertitude dans l'évaluation des risques écologiques que comportent les pesticides contenant du cuivre.

Le cuivre est un élément nutritif essentiel nécessaire à la régulation de l'homéostase chez tous les êtres vivants. La plupart des organismes sont pourvus de mécanismes homéostatiques leur permettant de réagir adéquatement aux excès de cuivre et aux carences en cet élément. Cependant, les animaux aquatiques sont plus sensibles au cuivre que les animaux terrestres, car ils sont exposés à cet élément par d'autres voies que l'alimentation : le cuivre adhère rapidement aux membranes branchiales et endommage ces membranes, et il perturbe l'osmorégulation. De même, les utilisations consistant à ajouter du cuivre directement à l'eau ont généralement pour cible les plantes aquatiques, et ces plantes sont plus sensibles au cuivre que les plantes terrestres.

La toxicité du cuivre pour les animaux aquatiques est liée à la quantité d'ion cuivre (II) biodisponible dans l'eau. Afin de gérer le risque que cet ion peut présenter pour les organismes d'eau douce, l'EPA a utilisé le modèle BLM (Windows, version 2.0.0, 4/03). Comme l'ion cuivre (II) ne se décompose pas, les paramètres liés au métabolisme et à la dégradation ont été réglés en fonction de demi-vies assez longues pour que la simulation sur 30 ans s'appuie sur une dégradation essentiellement nulle du cuivre durant cette période. La seule exception a été l'utilisation d'une demi-vie de dissipation aquatique de 10 jours au lieu d'une demi-vie de métabolisme aquatique aérobique conforme au modèle EXAMS.

Le modèle BLM, qui est essentiellement un modèle combiné de répartition des espèces chimiques et de toxicité, permet de calculer des degrés de toxicité fondés sur les propriétés chimiques de l'eau d'un site donné. Comme le modèle BLM ne permet pas d'évaluer la toxicité aiguë, il a fallu appliquer un rapport toxicité aiguë/toxicité chronique de 3,23 aux CL_{50} propres au site qui visaient les daphnies et les salmonidés, pour estimer les degrés de toxicité chronique propres à chaque site. L'EPA a ainsi calculé un QR pour chacun des 811 sites d'échantillonnage du United States Geological Survey (USGS), puis exprimé en pourcentage les dépassements de NP de chacun des sites.

Le modèle BLM est utilisé pour les animaux d'eau douce mais n'a pas encore été paramétré pour les organismes marins ou estuariens. Dans le cas des animaux marins et estuariens, les QR ont été calculés à partir d'estimations du cuivre total dissous et sont donc fondés sur des estimations prudentes des degrés d'exposition. Dans le cas des plantes d'eau douce, des organismes d'eau salée et des plantes et animaux terrestres, l'EPA a employé ses méthodes et modèles standard pour évaluer les risques d'exposition au cuivre.

Organismes aquatiques

Invertébrés et poissons d'eau douce

Utilisations à des fins agricoles

Trente-deux scénarios distincts de modélisation PRZM/EXAMS ont été choisis pour représenter les différents groupes de cultures, selon une gamme de situations géographiques et de doses d'application. Dans le cas du sulfate de cuivre, du sulfate de cuivre pentahydraté et de l'hydroxyde de cuivre, les doses ont été choisies en fonction d'étiquettes représentatives. La modélisation a été menée à raison de quatre applications à intervalles hebdomadaires.

Avec la dose la plus élevée figurant sur une étiquette (36,3 kg m.a./ha), les QR ont dépassé les NP de toxicité chronique et aiguë pour les invertébrés et les poissons dans presque tous les sites. Avec les doses « typiques » de 1,14 à 8,55 kg m.a./ha, les QR ont dépassé le NP de toxicité aiguë de 3,2 à 24,6 %, selon les sites, pour les invertébrés d'eau douce et de moins de 1,0 % pour les poissons. Avec les mêmes doses, les QR ont dépassé le NP de toxicité chronique de 4,2 à 32,0 % pour les invertébrés d'eau douce et de 0 à 5,0 % pour les poissons. Cette gamme de doses d'application englobe toutes les utilisations permises au Canada.

Dans l'analyse BLM, l'exposition par dérive de pulvérisation n'a pas été incluse dans le risque total d'exposition au cuivre. Cette forme d'exposition a été exclue de l'évaluation parce que les étiquettes ne précisaient pas quelle méthode devait être employée pour appliquer le pesticide. On a donc présumé que la dérive de pulvérisation emporte 5 % de la dose d'application dans le cas de la pulvérisation aérienne et 1 % de la dose dans le cas de la pulvérisation au sol, avec pour objet un étang de ferme standard selon le modèle EXAMS. Les concentrations maximales de cuivre causées par la dérive de pulvérisation ont été réparties en espèces chimiques selon le modèle BLM, ce qui a permis d'estimer la concentration d'ion cuivre (II) présente dans l'étang. La valeur médiane des paramètres de qualité de l'eau des 811 sites d'échantillonnage du USGS a été inscrite comme valeur de chaque paramètre dans le modèle BLM.

À la dose d'application la plus élevée (6,8 kg m.a./ha) proposée pour la réhomologation aux États-Unis, une pulvérisation aérienne unique ferait que le NP de toxicité aiguë serait dépassé de 28 % pour les invertébrés d'eau douce et de 5 % pour les poissons. Une pulvérisation équivalente effectuée au sol ferait que le NP de toxicité aiguë serait dépassé de 7 % pour les invertébrés d'eau douce et de 4 % pour les poissons.

La même exposition simulée semble indiquer que le NP de toxicité pour les espèces en péril d'invertébrés d'eau douce serait dépassé de 89 % dans le cas d'une pulvérisation aérienne et de 32 % dans celui d'une pulvérisation au sol.

Utilisations en milieu aquatique

Pour évaluer les risques en milieu aquatique que présente l'application directe dans l'eau des pesticides contenant du cuivre, on a utilisé conjointement les modèles EXAMS et BLM de manière à obtenir des QR pour une gamme de conditions de qualité de l'eau. Le modèle EXAMS permet de prendre en compte le partage eau-sédiments, tandis que le modèle BLM permet de prendre en compte les espèces chimiques de cuivre en présence. L'étang simulé par le modèle EXAMS a une superficie de un hectare et une profondeur de deux mètres et ne possède aucun exutoire. D'après les modes d'emploi, il faut obtenir une concentration de 0,1 à 1,0 ppm pour lutter contre les algues et les mauvaises herbes aquatiques. Selon l'évaluation des risques, pour une dose de 1,0 ppm appliquée à l'ensemble de l'étang, la concentration maximale de Cu^{2+} prévue par le modèle EXAMS est d'environ 0,9 ppm, tandis que la concentration moyenne estimative tombe à 522 parties par milliard (ppb) au bout de 21 jours et à 234 ppb au bout de 60 jours.

En ce qui concerne les invertébrés, les poissons et les plantes aquatiques, dans plus de 99 % des sites, la même dose provoque un dépassement des NP de toxicité pour les espèces en péril et des NP de toxicité. Le NP de toxicité chronique pour les invertébrés aquatiques et pour les poissons sont dépassés dans plus de 96 % des sites. L'EPA en a conclu que pratiquement toutes les utilisations consistant à ajouter des pesticides contenant du cuivre directement à l'eau ont sans doute des effets nuisibles sur les invertébrés. Les poissons ainsi que les invertébrés les plus grands et les plus mobiles sont peut-être capables de fuir la zone traitée jusqu'à ce que le cuivre se dissipe à l'extérieur de la colonne d'eau, mais les invertébrés plus petits et plus sédentaires sont touchés.

Les utilisations par ajout direct dans l'eau permises au Canada sont incluses dans le scénario décrit ci-dessus.

Plantes d'eau douce

Les QR de toxicité aiguë fondées sur les algues vertes, lesquelles sont des organismes ciblés par les applications directes de cuivre dans l'eau, dépassent le NP de toxicité aiguë et le NP de toxicité aiguë pour les espèces en péril (de 1,0), dans le cas d'une dose égale ou supérieure à 1,14 kg Cu^{2+}/ha. Les QR fondés sur les plantes vasculaires (lentilles d'eau) ne dépassent pas les NP de toxicité aiguë et les NP de toxicité aiguë pour les espèces en péril.

Poissons, invertébrés et plantes estuariens ou marins
Les QR de toxicité pour les plantes et animaux estuariens ou marins ont été calculés à partir d'estimations de la quantité totale de cuivre dissous fournies par le modèle PRZM/EXAMS, qui tendent à exagérer la quantité de cuivre pouvant être toxique pour les organismes exposés. De plus, le plan d'eau simulé par le modèle PRZM/EXAMS, un étang de ferme stagnant et sans exutoire, est plus petit que les plans d'eau marins et estuariens et ne permet pas de prendre en compte l'effet de dilution de l'eau de mer brute. Les valeurs de toxicité aiguë pour les poissons et invertébrés d'eau salée ont été choisies en fonction des espèces évaluées les plus sensibles. L'invertébré le plus sensible est la moule (*Mytilus*), avec une CL_{50} de 6,49 ppb, tandis que le poisson le plus sensible est le cardeau d'été (*Paralichthys dentatus*), avec une CL_{50} de 12,66 ppb. Comme aucune donnée n'était disponible sur la toxicité chronique pour les animaux marins ou estuariens, on a estimé le QR de toxicité chronique en appliquant le rapport toxicité aiguë/toxicité chronique de 3,23 déjà utilisé pour les animaux d'eau douce.

Pour calculer les QR de toxicité pour les organismes marins ou estuariens, on a appliqué la même régression aux concentrations maximales de cuivre obtenues avec les diverses doses dans le cadre des 32 simulations PRZM/EXAMS visant le cuivre.

Avec une dose de 1,7 kg m.a./ha, les QR dépassent le NP de toxicité aiguë pour les invertébrés et le NP de toxicité chronique pour les poissons. Avec la dose de 3,4 kg m.a./ha, les QR dépassent le NP de toxicité aiguë et le NP de toxicité chronique pour les deux groupes d'animaux.

Dans le cas des plantes estuariennes ou marines, même avec les doses atteignant 8,6 kg m.a./ha, les QR ne dépassent pas le NP de toxicité aiguë et le NP de toxicité aiguë pour les espèces en péril, qui sont de 1,0.

Espèces terrestres
Pour évaluer l'exposition des oiseaux et des petits mammifères, l'EPA a calculé les CPE en appliquant au modèle T-REX (*Terrestrial Residue Exposure Model*, version 1.1) les paramètres de consommation de nourriture typiques des diverses espèces. Comme doses d'application, l'EPA a employé les doses les plus élevées figurant sur les étiquettes (3,6 kg m.a./ha dans les cultures en ligne et 36 kg m.a./ha dans les vergers) ainsi que les doses moyennes les plus élevées (0,9 kg m.a./ha dans les cultures en ligne et 4,3 kg m.a./ha dans les vergers). Aux fins de cette évaluation préalable, l'EPA a supposé que les organismes cherchent toujours leur nourriture dans la zone traitée et que leur régime alimentaire est entièrement constitué d'un aliment particulier.

Oiseaux
La dose la plus élevée figurant sur les étiquettes pour le traitement des vergers s'appliquait aux aveliniers (4,5 kg m.a./ha). Avec cette dose, les NP de toxicité chronique, de toxicité aiguë et de toxicité aiguë pour les espèces en péril sont tous dépassés, quels que soient le type d'aliment et la classe de taille des oiseaux.

La dose moyenne la plus élevée pour le traitement des vergers s'appliquait aux pommiers (4,3 kg m.a./ha). Avec cette dose, le NP de toxicité aiguë pour les espèces en péril et le NP de toxicité chronique sont dépassés, quels que soient le type d'aliment et la classe de taille des oiseaux. Dans le cas des oiseaux se nourrissant de petites graminées, de grandes graminées ou de

plantes à feuilles larges, le NP de toxicité chronique et le NP de toxicité aiguë sont dépassés. Le NP de toxicité aiguë n'est pas dépassé dans le cas des oiseaux se nourrissant de fruits, des grands oiseaux et des oiseaux évalués selon des critères liés au régime alimentaire.

La dose la plus élevée figurant sur les étiquettes pour le traitement des cultures en ligne s'appliquait aux pommes de terre (3,6 kg m.a./ha). Avec cette dose, le NP est dépassé pour les oiseaux de toutes les classes de taille se nourrissant de petites graminées, de grandes graminées ou de plantes à feuilles larges. Le QR calculé selon la dose dépasse le NP de toxicité aiguë pour les oiseaux de petite taille (20 g) et de taille moyenne (100 g) se nourrissant de fruits, de gousses, de graines et de gros insectes. Le NP de toxicité aiguë pour les espèces en péril et le NP de toxicité chronique sont dépassés pour les oiseaux de toutes les classes de taille, quel que soit le type d'aliment consommé.

La dose moyenne la plus élevée pour le traitement des cultures en ligne s'appliquait également aux pommes de terre (0,9 kg m.a./ha). Avec cette dose, le NP de toxicité aiguë pour les espèces en péril et le NP de toxicité chronique sont dépassés pour les oiseaux se nourrissant de petites graminées, de grandes graminées ou de plantes à feuilles larges. Les QR calculés selon la dose dépassent également le NP de toxicité aiguë pour tous les oiseaux consommant ces types d'aliments, tandis que les QR calculés selon le régime alimentaire ne dépassent le NP de toxicité aiguë que dans le cas des oiseaux se nourrissant de petites graminées. Dans le cas des oiseaux se nourrissant de fruits et de gousses, le NP de toxicité aiguë pour les espèces en péril est dépassé par les QR calculés selon la dose mais non par ceux calculés selon le régime alimentaire, et le NP de toxicité aiguë est dépassé par les QR calculés selon la dose uniquement dans le cas des petits oiseaux (20 g) appartenant à cette catégorie.

Mammifères

Les QR de toxicité aiguë tirés d'études de toxicité aiguë pour les mammifères, étant fondés sur les doses, ont été ajustés au moyen d'un facteur d'absorption de 22 %. Étant donné la disponibilité de données de toxicité chronique fondées sur le régime alimentaire, les QR de toxicité chronique calculés selon la dose n'ont pas été ajustés.

Avec la dose maximale figurant sur une étiquette (36 kg m.a./ha), les QR de toxicité aiguë (2,3 à 11,2) dépassaient le NP correspondant (0,5) pour les mammifères se nourrissant de petites graminées, de grandes graminées, de plantes à feuilles larges et de petits insectes. Avec cette même dose, les QR de toxicité chronique (2,2 à 381) dépassaient le NP correspondant (1,0) pour les mammifères se nourrissant de petites graminées, de grandes graminées, de plantes à feuilles larges, de petits insectes, de fruits, de gousses, de graines et de gros insectes.

Avec la dose de 4,3 kg m.a./ha utilisée pour le traitement des pommiers, les QR de toxicité aiguë (1,13 à 2,5) dépassent le NP correspondant (0,5) pour les mammifères se nourrissant de petites graminées. Avec cette même dose, les QR de toxicité chronique (2,4 à 85) dépassent le NP correspondant (1,0) pour les mammifères se nourrissant de petites graminées, de grandes graminées, de plantes à feuilles larges, de petits insectes, de fruits, de gousses, de graines et de gros insectes.

Avec une dose de 0,9 kg m.a./ha, les QR de toxicité chronique fondés sur la dose dépassent le NP correspondant pour les mammifères de toutes les classes de taille se nourrissant de graminées, de plantes à feuilles larges et de petits insectes.

Insectes
Le cuivre ne présente pratiquement aucune toxicité aiguë pour les abeilles domestiques, car il a une DL_{50} supérieure à 100 µg par abeille. Cependant, puisqu'il est difficile d'obtenir une estimation du degré d'exposition des autres espèces d'insectes, on ne connaît pas le risque que peuvent présenter les pesticides contenant du cuivre pour les autres insectes.

Végétaux terrestres
Pour les végétaux terrestres, on a calculé la CPE en fonction d'une dose maximale d'application de 36 kg m.a./ha, à l'aide du modèle TERRPLANT, qui permet d'estimer la concentration de résidus de cuivre présente dans les zones attenantes au champ traité.

Étant donné que la base de données était incomplète, l'EPA n'a pas pu mener une évaluation complète des risques pour les plantes terrestres. Cependant, une consultation de la base de données ÉCOTOX a permis de conclure que le cuivre ne présente probablement aucun danger pour les plantes terrestres.

Mesures générales d'atténuation des risques pour les applications au sol
L'évaluation préliminaire des risques écologiques fondée sur les doses maximales figurant sur les étiquettes pour les applications agricoles a révélé des dépassements de NP appréciables pour presque tous les organismes non ciblés. Toutefois, l'EPA a noté que ces évaluations étaient extrêmement prudentes. Les essais en laboratoire correspondent à une situation où la nourriture des animaux est entièrement constituée d'aliments ayant été traités avec la dose maximale et avec les plus courts intervalles autorisés; or, dans les faits, des doses inférieures peuvent être appliquées, les traitements peuvent être plus espacés, et les animaux peuvent aussi consommer de la nourriture qui n'a pas été traitée. De plus, si les animaux sont régulièrement exposés à des doses non létales de cuivre, leur système enzymatique peut en venir à s'adapter à des degrés d'exposition plus élevés. Ces incertitudes peuvent expliquer que peu d'incidents ont été signalés chez les oiseaux et les mammifères.

L'EPA a établi que les risques d'une exposition nuisible pour les animaux terrestres non ciblés peuvent être grandement atténués par diverses mesures, dont la réduction des doses d'application, la réduction du nombre d'applications par année, l'imposition de restrictions au calendrier d'application, l'allongement de l'intervalle entre traitements et la modification des méthodes d'application de manière à diminuer les risques de dérive de pulvérisation ou de ruissellement. Par la suite, l'EPA a conclu que les données étaient suffisantes pour appuyer la réhomologation de tous les produits contenant du cuivre dont des utilisations agricoles en milieu terrestre ou aquatique (par ajout direct à l'eau) sont déjà homologuées, à condition que les mesures d'atténuation des risques soient adoptées.

L'ARLA est d'accord avec la position de l'EPA et a calculé, pour les utilisations en milieu terrestre, des zones tampons visant à mieux protéger les milieux aquatiques. Les mesures d'atténuation destinées à protéger l'environnement sont décrites à l'annexe II.

3.2.2 Considérations relatives à la Politique de gestion des substances toxiques

La gestion des substances toxiques est guidée par la Politique de gestion des substances toxiques (PGST) adoptée par le gouvernement fédéral en 1995. Cette politique énonce une démarche préventive et prudente à l'égard des substances qui entrent dans l'environnement et qui pourraient nuire à ce dernier ou à la santé humaine. Elle fournit aux décideurs des lignes directrices et un cadre scientifique de gestion visant à garantir que les programmes fédéraux seront conformes aux objectifs de la Politique. Un des principaux objectifs de la PGST est d'éliminer presque complètement de l'environnement les « substances de la voie 1 », c'est-à-dire les substances toxiques, persistantes et bioaccumulables qui proviennent principalement de l'activité humaine.

L'ARLA a réévalué les pesticides contenant du cuivre en tenant compte de la PGST et de la directive d'homologation intitulée *Stratégie de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire concernant la mise en œuvre de la Politique de gestion des substances toxiques* (DIR99-03). L'ARLA a tiré les conclusions suivantes :

- Le cuivre n'est pas bioaccumulable. La valeur du coefficient de partage *n*-octanol–eau (log K_{oe}) ne s'applique pas, puisque le cuivre n'est soluble ni dans l'eau ni dans l'octanol. Ce coefficient doit être égal ou supérieur à 5,0 pour qu'une substance soit considérée comme une substance de la voie 1 aux termes de la PGST. Par ailleurs, le cuivre est persistant mais se lie aux particules du sol et cesse ainsi d'être assimilable par les êtres vivants. Donc, même si le cuivre a une demi-vie en sol aérobie bien plus longue que les 182 jours retenus comme critère dans la PGST, il ne peut pas être considéré comme une substance de la voie 1.

- D'après un examen des propriétés chimiques disponibles (voir la section 2.1), les MAQT ne devraient pas contenir d'impuretés préoccupantes sur le plan toxicologique figurant dans la directive d'homologation DIR98-04 ni de substances de la voie 1 mentionnées à l'annexe II de la directive d'homologation DIR99-03.

Aucune autre impureté préoccupante sur le plan toxicologique mentionnée dans la directive d'homologation DIR98-04, section 2.13.4, ni aucune des substances de la voie 1 aux termes de la PGST énumérées à l'annexe II de la directive d'homologation DIR99-03 ne devraient être présentes dans les MAQT de cuivre.

Les questions relatives aux produits de formulation sont traitées dans le cadre des initiatives de l'ARLA concernant les produits de formulation et dans la directive d'homologation intitulée *Politique sur les produits de formulation et document d'orientation sur sa mise en œuvre* (DIR2006-02,), publiée le 31 mai 2006.

4.0 Projet de décision de réévaluation

L'ARLA a établi que l'homologation des pesticides contenant du cuivre peut être maintenue, à condition que soient appliquées les mesures de réduction des risques proposées pour les produits renfermant de l'oxyde de cuivre (I), de l'oxyde de cuivre (II), du sulfate de cuivre, du sulfate de cuivre pentahydraté, de l'oxychlorure de cuivre, de l'hydroxyde de cuivre ou du cuivre métallique en poudre.

Ces mesures visent à mieux protéger la santé humaine et l'environnement. L'ajout de nouvelles mesures de réduction des risques sur l'étiquette des produits (annexe II) est proposé à titre de condition pour le maintien de l'homologation des diverses utilisations du cuivre. De plus, il faudra ajouter aux étiquettes des précisions sur les doses maximales d'application, les intervalles d'application (jours) et les doses saisonnières maximales. Les recommandations énoncées dans la RED de l'EPA (exprimées en livres de Cu^{2+}/acre) sont données à l'annexe IV à titre indicatif. L'ARLA sollicite des commentaires sur l'applicabilité de ces recommandations aux profils d'emploi canadiens. Une demande d'application des révisions aux étiquettes devra être présentée dans les 90 jours suivant la décision de réévaluation finale.

5.0 Documents connexes

Les documents de l'ARLA, comme la directive d'homologation DIR2001-03 et les tableaux de codes de données (CODO) sont affichés sur le site Web de l'ARLA (www.pmra-arla.gc.ca). On peut aussi se les procurer auprès du Service de renseignements sur la lutte antiparasitaire par téléphone au 1-800-267-6315 au Canada ou au 613-736-3799 à l'extérieur du Canada (frais d'interurbain), par télécopieur au 613-736-3798 ou par courriel à pmra_infoserv@hc-sc.gc.ca.

La PGST du gouvernement fédéral est affcihée sur le site Web d'Environnement Canada à l'adresse www.ec.gc.ca/toxics.

On peut trouver la RED de l'EPA sur les pesticides contenant du cuivre (juillet 2006) à l'adresse www.epa.gov/pesticides/reregistration/status.htm (en anglais seulement).

Liste des abréviations

°C	degré Celsius
λ	longueur d'onde
µg	microgramme
ARLA	Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
ASAE	American Society of Agricultural Engineers
BLM	*Biotic-Ligand Model*
CAS	Chemical Abstracts Service
CE_{25}	concentration efficace à 25 %
CFR	Code of Federal Regulations (États-Unis)
CL_{50}	concentration létale médiane
CPE	concentration prévue dans l'environnement
DL_{50}	dose létale médiane
DS	délai de sécurité après traitement
EPA	United States Environmental Protection Agency
g	gramme
ha	hectare
kg	kilogramme
km	kilomètre
K_{oe}	coefficient de partage *n*-octanol–eau
kPa	kilopascal
L	litre
LMR	limite maximale de résidus
m	mètre
m.a.	matière active
MAQT	matière active de qualité technique
ME	marge d'exposition
mg	milligramme
ml	millilitre
nm	nanomètre
NP	niveau préoccupant
PC	préparation commerciale
PGST	Politique de gestion des substances toxiques
ppb	partie par milliard
ppm	partie par million
PRZM/EXAMS	*Pesticide Root Zone Model/Exposure Analysis Modelling System*
QR	quotient de risque
RED	*Reregistration Eligibility Decision*
USGS	United States Geological Survey

Annexe I Pesticides contenant du cuivre homologués en août 2008

Numéro d'homologation	Classe commerciale	Titulaire	Nom du produit	Type de formulation	Garantie (%)*
Oxyde de cuivre (I)					
21241	MAQT	American Chemet Corp.	Technical High Performance Chem Copp	Poudre	88
21242	MAQT	American Chemet Corp.	Lolo Tint 97 Technical	Sans objet ou non disponible	94
21243	MAQT	American Chemet Corp.	Technical Purple Copp 97N	Poudre	95
21244	MAQT	American Chemet Corp.	Red Copp 97N Technical	Poudre	95
21351	Usage domestique	International Paint LLC	Interlux Micron Csc Black 483 (Cu477483) & Other Colours	Solution	36
21352	Usage domestique	International Paint LLC	Interlux Micron Csc Shark White 484 (Cu471484)	Solution	36
21354	Usage domestique	International Paint LLC	Interlux Bottomkote XXX Blue 69 (Cu474069) & Other Colours	Solution	28,15 (25)
21355	Usage domestique	International Paint LLC	Interlux Fibreglass Bottomkote Blue 669 (Cu474669) & Other Colours	Solution	44,14
21378	Usage commercial	International Paint LLC	Interspeed Bla110 Premium Red	Solution	23 (21)
21379	Usage commercial	International Paint LLC	Union Jack Bca350 Copper Red (Za469005)	Solution	19
21397	Usage commercial	International Paint LLC	Interclene Bra542 Black (Za467003) & Bra540 Red (Za463007)	Solution	38,28 (34,0)
21652	Usage commercial	International Paint LLC	Epoxycop (Various Colors)	Suspension	42 (37,30)
21656	Usage commercial	Hempel Coatings (Canada), Inc.	Hempel'sAntifouling Olympic 7660-5111 Red	Suspension	45,31
21657	Usage commercial	Hempel Coatings (Canada), Inc.	Hempel's Antifouling Olympic 7660-5030 Light Red	Suspension	45,31
21658	Usage commercial	Hempel Coatings (Canada), Inc.	Hempel's Antifouling Olympic 7660-1999 Black	Solution	45,31
21659	Usage commercial	Hempel Coatings (Canada), Inc.	Hempel's Antifouling Pacific U7609-5000 Red	Solution	36,01
21703	Usage commercial	Kop-Coat Inc.	Pettit Premium Line Premium Performance AF (3 Colours)	Solution	37,50 (33,30)
21840	Usage commercial	International Paint LLC	West Marine Bottomshield Antifouling Bottom Paint (Various Colours)	Solution	42,56 (37,60)

Numéro d'homologation	Classe commerciale	Titulaire	Nom du produit	Type de formulation	Garantie (%)*
21841	Usage commercial	International Paint LLC	Tarr & Wonson Copper Paint Red 503-C	Solution	25,67 (22,80)
21986	Usage commercial	Flexabar Corp.	Flexgard XI Waterbase Preservative	Concentré émulsifiable ou émulsion	26,50
22022	Usage domestique	International Paint LLC	VC-Offshore Teflon Antifouling Saltwater Formula (Three Colours)	Solution	41,66
22088	MAQT	Nordox Industries A S	Nordox Cuprous Oxide Powder	Poudre	97
22327	MAQT	SCM Metal Products, Inc.	SCM Metal Products Cuprous Oxide	Poudre	88,44
22717	Usage commercial	International Paint LLC	Interspeed 640 Antifouling Series (Ocean Green, Red, Black, Blue)	Sans objet ou non disponible	42,79 (38,0)
22718	Usage domestique	International Paint LLC	C-Shield Red Antifouling Paint (469040)	Solution	10,13 (9)
22727	Usage domestique	International Paint LLC	C-Swift Antifouling Paint (3 Colours)	Solution	41
22728	Usage domestique	International Paint LLC	C-Union Jack Antifouling Paint (Red)	Solution	19
22820	Usage domestique	International Paint LLC	C-Speed Antifouling Paint (Red) 469038	Sans objet ou non disponible	23 (21)
23511	Usage commercial	Laurentide Chemicals Atlantic Ltd.	Atlantic Antifouling Paint Copper Bottom Red	Suspension	8,78
23803	Usage commercial	Flexabar Corp.	Flexgard VI Waterbase Preservative	Concentré émulsifiable ou émulsion	15,30
24097	Usage commercial	Kop-Coat Inc.	West Marine Cpp! Plus Ablative Antifouling Paint (Blue, Red, Black, Green)	Concentré émulsifiable ou émulsion	47,50 (42,10)
24183	Usage commercial	Steen-Hansen Maling AS	Aqua Net (Water Soluble Impregnation/Agent For Cages and Ropes)	Suspension	16,41
24389	Usage domestique	International Paint LLC	Aquarius Polishing Water Based A/F Series (Various Colours)	Solution	49,73 (44,17)
24390	Usage commercial	International Paint LLC	Interclene 140 Bwa 360 Antifouling Red	Solution	38,20 (33,93)
24391	Usage commercial	International Paint LLC	Interclene Bca127 Premium Antifouling Red	Solution	21,73
24392	Usage domestique	International Paint LLC	Fiberglass Bottomkote (High Solids Series)	Solution	42,67 (37,90)

Numéro d'homologation	Classe commerciale	Titulaire	Nom du produit	Type de formulation	Garantie (%)*
24393	Usage domestique	International Paint LLC	Micron Csc Extra Antifouling Paint	Solution	37,04
24394	Usage domestique	International Paint LLC	Ultra-Kote A/F 2449H Red & 2669H Blue	Solution	72,18 (64,10)
24395	Usage domestique	International Paint LLC	Ultrakote A/F Series	Solution	65,71 (58,36)
24409	Usage commercial	Flexdel Corp.	Aquagard Waterbase Antifouling Bottom Boat Paint	Concentré émulsifiable ou émulsion	26,60 (23,60)
25788	Usage commercial	Jotun Paints Inc.	Antifouling Hydroclean Low Voc (Various Colours)	Suspension	44,59
25809	Usage commercial	Arch Wood Protection Canada Corp.	Chemonite Wood Preservative	Solution	6,5
26589	Usage commercial	Ameron	Amercoat ABC #4 Antifouling Paint	Suspension	29,2
26709	Usage domestique	International Paint LLC	Fiberglass Bottomkote Act Antifouling Paint	Solution	41,97
26907	Usage commercial	Sasol Wax GMBH	Netrex AF Microcrystalline Wax	Concentré émulsifiable ou émulsion	17
26991	Usage commercial	Ameron	Amercoat ABC #3 Antifouling Paint Red	Suspension	42
27098	Usage commercial	International Paint LLC	Interclene Bra 570 Antifouling Series	Suspension	37,20
27131	Usage commercial	Timber Specialties Co.	NW 100 Wood Preservative Concentrate	Solution	7,40
27153	Usage commercial	Solignum Inc.	Solignum EX-84 Waterbase Preservative Net Coating	Solution	22,40
27277	Usage commercial	Kop-Coat Inc.	Horizons Ablative Antifouling Bottom Paint	Solution	47,50
27442	Usage commercial	Kop-Coat Inc.	Unepoxy Antifouling Finish (Blue)	Solution	33,30
27443	Usage commercial	Kop-Coat Inc.	Unepoxy Antifouling Finish - Red	Solution	33,30
27444	Usage commercial	Kop-Coat Inc.	Unepoxy Antifouling Finish - Black	Solution	33,30
27522	Usage commercial	SigmaKalon USA, LLC	5297Hs Sigmaplane Ecol Antifouling Paint (Red Brown Colour)	Suspension	37
27573	Usage commercial	International Paint LLC	123 Paint Vinyl Antifouling (Za469033)	Solution	60

Numéro d'homologation	Classe commerciale	Titulaire	Nom du produit	Type de formulation	Garantie (%)*
27574	Usage domestique	International Paint LLC	Interlux Viny-Lux Black 360, Green 339, Blue 340	Solution	33,78
27575	Usage domestique	International Paint LLC	Interlux Viny-Lux Red 350 Vinyl Antifouling Paint (Cu479350)	Solution	42,79
27977	MAQT	American Chemet Corp.	Chem Copp Hp III	Solide	88
28046	Usage commercial	IKO Industries Ltd	AR Granules	Granulé	5,15
Sulfate de cuivre pentahydraté					
12952	Usage domestique	Sani-Marc Inc.	Sani-Marc Permanent Algaecide	Solution	2,57
17668	Usage domestique	C-Pool Chemical Inc.	C-Pool Mineral Treatment Swimming Pool Algaecide	Granulé	12,50
18212	MAQT	E.I. DuPont Canada Co.	Blue Viking - Technical	Sans objet ou non disponible	25,20
21675	Usages commercial et restreint	Nalco Canada Co.	Cuprose	Granulés solubles	18,90
21699	Usage commercial	Phyton Corp.	Phyton 27 Bactericide & Fungicide	Solution	5,50
21768	MAQT	Teck Cominco Metals Ltd.	Cupric Sulphate Technical	Solide	25,20
21870	Usage domestique	Enviro-Science Laboratories Inc.	Bluemagic Bacteriostatic Algeacide	Solution	5
21957	Usage domestique	Sani-Marc Inc.	Algiban Gran Granular Algicide	Granulés solubles	3,40
22019	Usages commercial et restreint	Teck Cominco Metals Ltd.	Cupric Sulphate Pentahydrate	Solide	99,0 (25,20)
23636	Usage commercial	Envireau Technologies Inc.	Polydex Bacteriostatic Algicide	Solution	5
23809	Usage domestique	Sera Aquaristik Canada Ltd.	Sera Pondclear Pond Water Treatment	Solution	0,33
23811	MAQT	Phelps Dodge Refining Corp.	Triangle Brand Cupric Sulphate Pentahydrate	Poudre soluble	25,20
24034	Usage commercial	Phelps Dodge Refining Corp.	Triangle Brand Copper Sulphate Instant Powder	Poudre soluble	25,20
24200	Usage commercial	Phelps Dodge Refining Corp.	Triangle Brand Copper Sulphate Crystal	Poudre soluble	25,20
24952	Usage domestique	DMC H20 Inc.	Crystalline H2O	Granulés solubles	5

Numéro d'homologation	Classe commerciale	Titulaire	Nom du produit	Type de formulation	Garantie (%)*
25435	Usage domestique	2246254082	Blue Stone Pool Water Treatment Algaecide	Granulés solubles	99 (25,20)
25439	Usage domestique	Bio-lab Canada Inc.	Bioguard Erase Liquid Algicide	Solution	3,30
25466	Usage domestique	Hydrotech Chemical Corp.	Guardex Algae Master	Solution	3,30
25469	Usage domestique	Sani-Marc Inc.	Sani-Marc Perma + Algaecide	Solution	5
25470	Usage domestique	Sani-Marc Inc. D.B.A. Calypso	Calypso Permalgicide	Solution	5
25603	Usage domestique	Bio-Lab Canada Inc.	Bioguard Hibernate Algicide II	Solution	2,70
25624	Usage domestique	Purity	Purity Knock Out Algaecide	Solution	5
25692	MAQT	Algaefree Australia	Copper Sulphate Technical	Poudre	25,30
25693	Usage domestique	Algaefree Australia	Pool Blocks All Seasons Algicide	Comprimés	6,40
25837	Usage domestique	Cristal Bleu	Cristal Bleu Controls Algae	Granulé	25,20
26224	Usage domestique	Hydrotech Chemical Corp.	Guardex Winterguard Algicide	Solution	2,70
26292	Usage domestique	Solutions H2O	Crystal Solution	Poudre soluble	16
26848	Usage domestique	Crystal Clear Pool & Spa - 1266350 Ontario Inc.	Eclipse 3	Granulés solubles	13
27002	Usage domestique	Rudbecom Inc.	Crystal Plus System	Poudre soluble	16
27178	Usage domestique	HG Spec Inc.	Crystal Pond Algaecide	Solution	0,33
27179	Usage domestique	HG Spec Inc.	Water Garden Algaecide	Solution	0,33
27334	Usage domestique	Bio-Lab Canada Inc.	Bioguard Banish	Solution	1,71
27371	Usage domestique	Organic Water Inc.	H2 Original - Algaecide	Granulés solubles	3,74
27434	Usage commercial	Axsys Direct Manufacturing	Think Purity Algaecide and Odour Control Solution	Solution	5
27536	Usage commercial	Boss Technology Inc.	Algi-Boss	Solution	5
27655	Usage domestique	Hydrotech Chemical Corp.	Guardex Algae Free	Solution	1,71

Numéro d'homologation	Classe commerciale	Titulaire	Nom du produit	Type de formulation	Garantie (%)*
27716	Usage domestique	Rudbecom Inc.	Trevi Bleu	Poudre soluble	16
27754	Usage commercial	Axsys Direct Manufacturing	Think Purity Algaecide Solution	Solution	5
27768	Usage commercial	Envireau Technologies Inc.	Biodex Bacteriostatic	Solution	5
27769	Usage commercial	Envireau Technologies Inc.	Polypro Algaecide	Solution	5
27770	Usage commercial	Envireau Technologies Inc.	Polydex Algaecide MC	Solution	5
27791	Usage domestique	Asepsis Inc.	Omni Algae Terminator	Solution	3,30
27959	Usage domestique	Recreational Water Products Inc.	Aqua Chem Algaecide Plus	Solution	3,30
28115	Usage domestique	ABC-Pools	Excel	Granulés solubles	13
28187	Usage domestique	I.P.G/G.P.I Independant Pool Group Inc.	Aquapro Algi Ban Gran Granular Algaecide	Granulés solubles	3,40
28206	Usage domestique	I.P.G/G.P.I Independant Pool Group Inc.	Aquapro Perma Plus Algaecide	Solution	5
28344	Usage domestique	Rudbecom Inc.	Aquarine	Poudre soluble	16
28411	Usage commercial	Boss Technology Inc.	Agri-Boss Bacteriostatic Algaecide	Solution	5
28412	Usage commercial	Boss Technology Inc.	Enviro-Boss Bacteriostatic Algaecide	Solution	5
28866	Usage commercial	Pond Wizard Products	Pond Wizard Algaecide	Solution	5
Oxychlorure de cuivre					
13245	Usage commercial	Univar Canada Ltd.	Guardsman Copper Oxychloride 50	Poudre mouillable	50
16106	Usage domestique	Sure-Gro IP Inc.	Later's Potato & Tomato Dust Insecticide Fungicide	Poudre	7
16140	Usage domestique	Sure-Gro IP Inc.	Later's Copper Spray WP Fungicide	Poudre mouillable	50
19146	Usage commercial	United Agri Products Canada Inc.	Copper Spray Fungicide	Poudre mouillable	50
19300	MAQT	Universal Crop Protection Ltd.	Copper Oxychloride Technical	Poudre	57,70
24839	MAQT	United Agri Products Canada Inc.	Copper Oxychloride Technical	Poudre	58

Numéro d'homologation	Classe commerciale	Titulaire	Nom du produit	Type de formulation	Garantie (%)*
25123	Usage commercial	Beaver Plastics Ltd.	Root Trim	Suspension	6,90
Hydroxyde de cuivre					
14417	Usage commercial	E.I. DuPont Canada Co.	Kocide 101 Fungicide	Poudre mouillable	50
16047	Usage commercial	United Agri Products Canada Inc.	Coppercide WP Fungicide	Poudre mouillable	50
24267	Usage commercial	Texel Inc.	Tex-R Fabric for Vegetation Control	Géotextile imprégné	6
24268	Usage commercial	Texel Inc.	Tex-R Pro (Fabric for Vegetation Control)	Géotextile imprégné	6
24538	Usage commercial	E.I. DuPont Canada Co.	Kocide Df Fungicide/Bactericide	Granulés solubles	61,40
24670	MAQT	Nufarm Agriculture Inc.	Champion Technical	Solide	57,30
24671	Usage commercial	Nufarm Agriculture Inc.	Parasol Wettable Powder Fungicide	Poudre mouillable	50
25234	Usage domestique	Buckman Laboratories of Canada Ltd.	Busan 1333 Controls Chlorine-Resistant Algae	Solution	2
25275	Usage domestique	C.L. Marketing Inc.	Tabex Algysolve 2250	Solution	2
25580	Usage commercial	Genics Inc.	Cobra (TM) Rod	Solide	1,80
25901	Usage commercial	Nufarm Agriculture Inc.	Parasol Flowable Fungicide	Suspension	24,40
26461	Usage domestique	C.L. Marketing Inc.	Foxxx Algaezone Plus	Solution	2
26881	Concentré de fabrication	Sepro Corp.	Spin Out 260	Suspension	12,80
26995	Usage commercial	Texel Inc.	Tex'R Propagation Fabric for Weed Control	Géotextile imprégné	4,50
26996	Usage commercial	Texel Inc.	Tex'R Geodisc	Géotextile imprégné	3,20
27119	Usage commercial	Sepro Corp.	Spin-Out Root Growth Regulator	Suspension	4,60
27214	Usage domestique	Genics Inc.	Genics Post Guard	Solide	1,71
27348	Usage commercial	E.I. DuPont Canada Co.	Kocide 2000	Granulés solubles	53,80
27503	MAQT	E.I. DuPont Canada Co.	Kocide Copper Hydroxide Technical	Solide	61

Numéro d'homologation	Classe commerciale	Titulaire	Nom du produit	Type de formulation	Garantie (%)*
27553	Usage commercial	Genics Inc.	Cobra (TM) Crush MDT Wood Preservative	Poudre soluble	6,10
27621	Usage commercial	Copper Care Wood Preservatives Inc.	Cu-Bor Remedial Wood Preservative	Pâte	2
28406	Usage commercial	Nufarm Agriculture Inc.	Parasol DP Fungicide	Granulés mouillables	37,50
Sulfate de cuivre					
9934	Usage commercial	United Agri Products Canada Inc.	Copper 53W Wettable Powder	Poudre mouillable	53
17424	Usage domestique	Sure-Gro IP Inc.	Wilson Garden Doctor Insecticide-Fungicide	Poudre	7
17482	Usage domestique	Sure-Gro IP Inc.	Wilson Bordo Copper Spray Wettable Powder Fungicide	Poudre mouillable	53
Cuivre métallique en poudre					
21372	Usage domestique	International Paint LLC	Interlux Fibreglass Bottomkote Racing Bronze 999 (Anti-Fouling)	Solution	28
22020	Usage domestique	International Paint LLC	VC 17M Teflon Antifouling Red V107 & Blue V106 & Graphite V105	Solution	20,25
22021	Usage domestique	International Paint LLC	VC18 Powerboat Antifouling Paint With Teflon (3 Colours)	Solution	17,60
22089	MAQT	Canbro Inc.	Copper Flake Powder 566	Poudre	99,60
27903	MAQT	Wolstenholme International	Copper Flake Technical	Poudre	99,10
Oxyde de cuivre (II)					
19612	Usage commercial	Timber Specialties Co.	Timber Specialties K-33 ©-60) Wood Preservative	Solution	10,50
21226	Usage commercial	Arch Wood Protection Canada Corp.	Wolmanac 60% Industrial Concentrate	Solution	11,10
21589	MAQT	Chemical Specialties Inc.	CCA Type-C Wood Preservative	Solution	11,40
24741	MAQT	Adchem (Australia) Pty. Ltd.	Cupric Oxide Technical Grade	Poudre	97,50
26826	MAQT	Peninsula Copper Industries, Inc.	Cupric Oxide	Poudre	98,64
27122	MAQT	Arch Wood Protection Canada Corp.	Arch Cor Oxide	Solide	77,50
27132	Usage commercial	Arch Wood Protection Canada Corp.	Wolman NB	Solution	9,25

Numéro d'homologation	Classe commerciale	Titulaire	Nom du produit	Type de formulation	Garantie (%)*
27368	Usage commercial	Chemical Specialties Inc.	CCA Type-C (60%) Wood Preservative	Solution	11,40

* La garantie visant le cuivre élémentaire est indiquée entre parenthèses.

Annexe II Modifications proposées à l'étiquette des produits contenant du cuivre

Les modifications présentées ci-dessous ne visent pas toutes les exigences s'appliquant à chaque préparation commerciale, comme les mises en garde et les énoncés concernant les premiers soins, l'élimination du produit ou le port d'équipement de protection supplémentaire. Les autres renseignements figurant sur l'étiquette des produits actuellement homologués ne doivent pas être enlevés, sauf s'ils contredisent les énoncés modifiés présentés ci-dessous.

L'étiquette des PC canadiennes doit être modifiée pour inclure les énoncés suivants visant à mieux protéger les travailleurs et l'environnement.

A. Modifications à l'étiquette de tous les produits à usage domestique, sauf les produits pour piscine

I) Ajouter les énoncés suivants sous la rubrique **MISES EN GARDE** :

> « Les utilisateurs doivent se laver les mains avant de manger, de boire, de mâcher de la gomme, de fumer ou de se rendre aux toilettes.
>
> *Pour les produits appliqués par pulvérisation* : NE PAS permettre aux adultes, aux enfants ni aux animaux de compagnie de pénétrer dans le site traité avant que le produit appliqué ait séché.
>
> *Pour les produits appliqués à l'état sec* : NE PAS permettre aux adultes, aux enfants ni aux animaux de compagnie de pénétrer dans le site traité avant que le produit appliqué se soit entièrement déposé. »

II) Ajouter les énoncés suivants sous la rubrique **MODE D'EMPLOI** :

> « NE PAS appliquer ce produit d'une manière qui le mettrait en contact avec des adultes, des enfants ou des animaux de compagnie, soit directement, soit par dérive.
>
> NE JAMAIS appliquer sur un plan d'eau.
>
> Éviter d'appliquer ce produit quand le vent souffle en rafales.
>
> NE PAS contaminer les sources d'approvisionnement en eau potable ou en eau d'irrigation ni les milieux aquatiques lors du nettoyage de l'équipement ou de l'élimination des déchets. »

III) Ajouter les énoncés suivants sous la rubrique **DANGERS ENVIRONNEMENTAUX** :

« Ce produit est TOXIQUE pour les organismes aquatiques et les végétaux terrestres non ciblés.

Afin de réduire le ruissellement à partir des zones traitées vers les milieux aquatiques, éviter d'appliquer ce produit sur des terrains à pente modérée ou forte, sur un sol compacté ou sur de l'argile.

Éviter d'appliquer ce produit lorsque de fortes pluies sont prévues.

On peut réduire la contamination des zones aquatiques par ruissellement en prévoyant une bande de végétation entre le site traité et la rive du plan d'eau. »

B. Modifications à l'étiquette des produits pour piscine à usage domestique

I) Ajouter les énoncés suivants sous la rubrique **MISES EN GARDE** :

a) De toutes les formulations :

« Les utilisateurs doivent se laver les mains avant de manger, de boire, de mâcher de la gomme, de fumer ou de se rendre aux toilettes.

Nettoyer toutes les surfaces ayant un contact direct avec les aliments, comme le dessus des comptoirs de cuisine, des tables et des cuisinières, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur.

Garder toujours les pesticides hors de la portée des enfants et des animaux familiers et loin des aliments et des boissons. »

b) Des produits sous forme de poudre :

« NE PAS permettre aux adultes, aux enfants ni aux animaux de compagnie de pénétrer dans le site traité avant que le produit appliqué se soit entièrement déposé. »

II) Ajouter les énoncés suivants sous la rubrique **MODE D'EMPLOI** :

a) De toutes les formulations :

« NE PAS contaminer les sources d'eau d'irrigation ou d'eau potable ni les habitats aquatiques lors du nettoyage de l'équipement ou de l'élimination des déchets. »

b) Des produits sous forme de poudre :

« NE PAS appliquer ce produit de manière à ce qu'il entre directement en contact avec des adultes, des enfants ou des animaux ou indirectement par dérive de pulvérisation.

Éviter d'appliquer ce produit lorsque le vent souffle en rafales. »

c) Des produits sous forme de granulés ou de pastilles :

« NE PAS appliquer ce produit de manière à ce qu'il entre directement en contact avec des adultes, des enfants ou des animaux. »

C. Modifications à l'étiquette des produits à usage commercial

I) Ajouter les énoncés suivants sous la rubrique **MISES EN GARDE** :

« Durant le mélange, le chargement, l'application ou la manipulation du produit, porter un vêtement à manches longues, un pantalon long, des chaussures et des chaussettes.

Pour le nettoyage et l'entretien de l'équipement de protection individuelle suivre les directives du fabricant. En l'absence de telles directives pour l'équipement lavable, utiliser de l'eau chaude et un détergent. Laver et entreposer l'équipement de protection individuelle à l'écart des autres vêtements.

Jeter les vêtements et autres matières absorbantes qui ont été imbibés ou fortement contaminés par le produit sous forme concentrée. Ne pas les réutiliser.

Les utilisateurs doivent se laver les mains avant de manger, de boire, de mâcher de la gomme, de fumer ou de se rendre aux toilettes.

Si le pesticide pénètre à l'intérieur des vêtements ou de l'équipement de protection individuelle, retirer les vêtements ou l'équipement immédiatement, les laver soigneusement et enfiler des vêtements propres.

Les utilisateurs doivent retirer leur équipement de protection individuelle immédiatement après avoir manipulé ce produit. Aussitôt que possible, les utilisateurs doivent se laver soigneusement et enfiler des vêtements propres.

NE PAS appliquer ce produit d'une manière qui le mettrait en contact avec des travailleurs ou d'autres personnes, directement ou par dérive. Seuls les utilisateurs portant un équipement de protection individuelle peuvent pénétrer dans le site de traitement pendant l'application.

Si le port de gants est exigé sur l'étiquette, nettoyer l'extérieur des gants avant de les enlever. »

Utilisation d'hydroxyde de cuivre, d'oxychlorure de cuivre, de sulfate de cuivre basique ou de sulfate de cuivre pentahydraté à des fins agricoles seulement :

« NE PAS entrer ni permettre l'entrée des travailleurs dans les sites traités durant le délai de sécurité de 48 heures. »

Dans le cas des produits renfermant de l'oxychlorure de cuivre, du sulfate de cuivre basique ou de l'oxyde de cuivre (I), l'énoncé suivant doit figurer sur l'étiquette :

« Avertir les travailleurs de l'application du produit, verbalement et au moyen d'affiches placées aux entrées des sites traités. »

Pour les utilisations à des fins non agricoles :

« Ne pas entrer ou laisser entrer des gens avant que le produit pulvérisé soit sec. »

OU

« Ne pas entrer ou laisser entrer des gens avant que la poudre se soit déposée. »

II) Ajouter les énoncés suivants sous la rubrique **MODE D'EMPLOI** :

« NE PAS appliquer ce produit directement dans les milieux d'eau douce (lacs, rivières, bourbiers, étangs, fondrières des Prairies, marais, ruisseaux, réservoirs, marécages, etc.) ni dans les milieux estuariens ou marins.

NE PAS contaminer les sources d'approvisionnement en eau potable ou en eau d'irrigation ni les milieux aquatiques lors du nettoyage de l'équipement ou de l'élimination des déchets. »

L'énoncé suivant doit figurer sur l'étiquette de tous les produits antiparasitaires à usage agricole ou commercial, sauf si l'application par voie aérienne est autorisée :

« NE PAS appliquer par voie aérienne. »

III) Ajouter les énoncés suivants sous la rubrique **DANGERS ENVIRONNEMENTAUX** :

> « Afin de réduire le ruissellement à partir des zones traitées vers les milieux aquatiques, éviter d'appliquer ce produit sur un terrain à pente modérée ou forte, sur un sol compacté ou sur de l'argile.
>
> Éviter d'appliquer ce produit lorsque de fortes pluies sont prévues.
>
> On peut réduire la contamination des zones aquatiques par ruissellement en prévoyant une bande de végétation entre la zone traitée et la lisière du plan d'eau. »

Si l'étiquette mentionne que le produit peut être utilisé directement en milieu aquatique, ajouter l'énoncé suivant :

> « Utiliser dans les étendues d'eau qui sont situées à l'intérieur de la propriété de l'utilisateur et qui ne se déversent pas au-delà des limites de la propriété. »

Dans le cas d'une préparation commerciale contenant des composés de cuivre pour traiter des sources d'eau potable, ajouter l'énoncé suivant :

> « L'eau des sources d'eau potable traitées avec des produits de cuivre ne peut être utilisée comme eau potable qu'après un traitement supplémentaire adéquat. »

Modifications à l'étiquette concernant les zones tampons

I) Ajouter les énoncés suivants sous la rubrique **DANGERS ENVIRONNEMENTAUX** :

> « Ce produit est TOXIQUE pour les organismes aquatiques et les végétaux terrestres non ciblés. Respecter les zones tampons prescrites sous la rubrique MODE D'EMPLOI. »

II) Ajouter les énoncés suivants sous la rubrique **MODE D'EMPLOI** :

> « Application à l'aide d'un pulvérisateur agricole : NE PAS appliquer durant une période de calme plat ou lorsque le vent souffle en rafales. NE PAS appliquer en gouttelettes de taille inférieure au calibre moyen de la classification de l'American Society of Agricultural Engineers (ASAE)[3]. La rampe de pulvérisation doit se trouver à 60 cm ou moins au-dessus de la culture ou du sol.

[3] Maintenant dénommée American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE).

Application au moyen d'un pulvérisateur pneumatique : NE PAS appliquer durant une période de calme plat ou lorsque le vent souffle en rafales. NE PAS orienter le jet au-dessus des plantes à traiter. À l'extrémité des rangs et le long des rangs extérieurs, couper l'alimentation des buses pointant vers l'extérieur. NE PAS appliquer lorsque la vitesse du vent est supérieure à 16 km/h dans la zone de traitement (d'après les lectures prises à l'extérieur de cette zone, du côté face au vent).

Pulvérisation par voie aérienne : NE PAS appliquer durant une période de calme plat ou lorsque le vent souffle en rafales. NE PAS appliquer lorsque la vitesse du vent est supérieure à 16 km/h à hauteur de vol au-dessus de la zone de traitement. NE PAS appliquer en gouttelettes de taille inférieure au calibre moyen de la classification de l'American Society of Agricultural Engineers (ASAE). Afin de réduire la dérive causée par les turbulences se formant en bout d'aile de l'aéronef, il faut s'assurer que la longueur occupée par les buses le long de la rampe de pulvérisation NE DÉPASSE PAS 65 % de l'envergure des ailes ou du rotor.

AUCUNE ZONE TAMPON n'est requise si on utilise un pulvérisateur manuel ou à réservoir dorsal ou si le traitement est localisé.

Il est nécessaire que les zones tampons précisées dans le tableau ci-dessous séparent le point d'application directe du produit et la lisière la plus proche, dans la direction du vent, des milieux terrestres sensibles (prairies, forêts, brise-vent, terres à bois, haies, zones riveraines, zones arbustives, etc.), des milieux d'eau douce sensibles (lacs, rivières, bourbiers, étangs, fondrières des Prairies, ruisseaux, marais, réservoirs, marécages, etc.) et des milieux estuariens ou marins sensibles.

Méthode d'application	Culture		Largeur des zones tampons (en mètres) nécessaires à la protection des :				
			Habitats d'eau douce d'une profondeur de :		Habitats estuariens ou marins d'une profondeur de :		Habitats terrestres
			moins de 1 m	plus de 1 m	moins de 1 m	plus de 1 m	
Pulvérisateur agricole*	Fleurs et plantes ornementales cultivées à l'extérieur		10	5	5	3	0
	Arbres à fleurs du genre *Prunus*, forsythias, lilas, rosiers, canneberges		15	5	10	4	0
	Pommes de terre, piments, aubergines		40	20	20	10	1
	Fraises, courges, citrouilles, melons, pastèques, concombres, oignons, céleri		20	10	10	5	1
	Betteraves		25	10	15	5	1
	Carottes, choux, brocolis, choux-fleurs		25	10	10	5	1
	Épinards		15	5	10	4	0
	Tomates		45	20	25	10	1
	Haricots		35	15	20	10	1
	Houblon		25	10	10	5	1
Pulvérisateur pneumatique	Abricots, pêches (sauf contre la cloque des feuilles)	Début de croissance	45	35	40	30	0
		Fin de croissance	35	30	30	20	0
	Pêches (contre la cloque des feuilles)	Début de croissance	40	30	30	20	0
	Cotonéasters, pommetiers, aubépines, sorbiers, cognassiers	Fin de croissance	40	30	35	25	0
	Thuyas, cèdres, genévriers, sapins, pins, épinettes	Début de croissance	55	45	45	40	1
		Fin de croissance	45	35	35	30	1
	Framboises	Début de croissance	55	45	50	40	1
		Fin de croissance	45	35	40	30	1

Méthode d'application	Culture		Largeur des zones tampons (en mètres) nécessaires à la protection des :				
			Habitats d'eau douce d'une profondeur de :		Habitats estuariens ou marins d'une profondeur de :		Habitats terrestres
			moins de 1 m	plus de 1 m	moins de 1 m	plus de 1 m	
	Cerises douces, cerises acides	Début de croissance	55	45	45	35	1
		Fin de croissance	45	35	35	25	1
	Raisin	Début de croissance	60	55	55	45	2
		Fin de croissance	50	45	45	35	2
	Noix du genre *Juglans*	Début de croissance	50	45	45	35	1
		Fin de croissance	40	35	35	25	1
	Pommes, poires	Début de croissance	60	50	50	40	1
		Fin de croissance	50	40	40	35	1
	Gadelles, cassis, groseilles	Début de croissance	55	45	50	40	1
		Fin de croissance	45	35	40	30	1
	Cerises acides (contre la pourriture brune ou la pourriture des feuilles)	Début de croissance	55	45	45	40	1
	Bleuets (en corymbe)	Début de croissance	55	45	50	40	1
		Fin de croissance	45	35	40	30	1
	Nectarines	Début de croissance	45	35	40	30	0
		Fin de croissance	35	25	30	20	0
	Noisettes, avelines	Début de croissance	55	50	50	40	1
		Fin de croissance	45	40	40	30	1

Méthode d'application	Culture		Largeur des zones tampons (en mètres) nécessaires à la protection des :				
			Habitats d'eau douce d'une profondeur de :		Habitats estuariens ou marins d'une profondeur de :		Habitats terrestres
			moins de 1 m	plus de 1 m	moins de 1 m	plus de 1 m	
Pulvérisation aérienne	Piments	Voilure fixe	200	125	150	85	0
		Voilure tournante	125	80	90	55	0
	Pommes de terre (contre l'alternariose et le mildiou)	Voilure fixe	200	125	125	60	0
		Voilure tournante	125	75	80	40	0
	Pommes de terre (contre le mildiou durant la récolte)	Voilure fixe	200	125	150	85	0
		Voilure tournante	125	80	90	55	0
	Tomates	Voilure fixe	200	125	150	75	1
		Voilure tournante	125	75	85	45	1

* Dans le cas du pulvérisateur agricole, il est possible de réduire les zones tampons au moyen d'écrans et de cônes de réduction de la dérive. Les pulvérisateurs dont la rampe de pulvérisation est équipée d'un écran sur toute sa longueur et qui s'étend jusqu'au couvert végétal permettent de réduire la zone tampon figurant sur l'étiquette de 70 %. L'utilisation d'une rampe de pulvérisation dont chaque buse est munie d'un écran conique fixé à une hauteur inférieure à 30 cm du couvert végétal permet de réduire la zone tampon figurant sur l'étiquette de 30 %. »

Annexe III Données d'entrée des modèles servant au calcul de la largeur des zones tampons

Données sur les applications au sol (tirées des étiquettes canadiennes)				
Culture	**Type de formulation**	**Méthode d'application**	**Nombre d'applications**	**Dose d'application maximale (g m.a./ha)**
Céleri	Poudre mouillable	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	5	2 000
Cerises douces, cerises acides	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, début de saison	2	4 500
Cerises douces, cerises acides	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, fin de saison	2	4 500
Fleurs et plantes ornementales cultivées à l'extérieur	Solution	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	10	429
Abricots, pêches	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, début de saison	1	4 500
Abricots, pêches	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, fin de saison	1	4 500
Pêches	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, début de saison	2	1 000
Cotonéasters, pommetiers, aubépines, sorbiers, cognassiers	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, fin de saison	10	625
Thuyas, cèdres, sapins, genévriers, pins, épinettes	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, début de saison	5	2 000
Thuyas, cèdres, sapins, genévriers, pins, épinettes	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, fin de saison	5	2 000
Framboises	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, début de saison	4	2 650
Framboises	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, fin de saison	4	2 650
Raisin	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, début de saison	7	3 000
Raisin	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, fin de saison	7	3 000
Céleri	Poudre mouillable	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	5	2 000

Données sur les applications au sol (tirées des étiquettes canadiennes)				
Culture	**Type de formulation**	**Méthode d'application**	**Nombre d'applications**	**Dose d'application maximale (g m.a./ha)**
Arbres à fleurs du genre *Prunus*	Poudre mouillable	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	2	3 000
Forsythias, lilas, rosiers	Poudre mouillable	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	2	3 000
Noix du genre *Juglans*	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, début de saison	4	2 000
Noix du genre *Juglans*	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, fin de saison	4	2 000
Pommiers	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, début de saison	2	2 000
Pommiers	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, fin de saison	2	2 000
Pommes de terre	Solution	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	10	2 000
Pommes, poires	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, début de saison	10	1 590
Pommes, poires	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, fin de saison	10	1 590
Gadelles, cassis, groseilles	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, début de saison	4	2 650
Gadelles, cassis, groseilles	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, fin de saison	4	2 650
Pommes (Mutsu [Crispin] et Jonasgold)	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, début de saison	3	1 590
Pommes (Mutsu [Crispin] et Jonasgold)	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, fin de saison	3	1 590
Fraises	Poudre mouillable	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	5	2 014
Betteraves	Poudre mouillable	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	6	2 120
Carottes, choux, brocolis, choux-fleurs	Poudre mouillable	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	5	2 120
Courges, citrouilles, melons, pastèques	Poudre mouillable	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	5	1 590
Piments, aubergines	Poudre mouillable	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	10	2 120

Données sur les applications au sol (tirées des étiquettes canadiennes)				
Culture	**Type de formulation**	**Méthode d'application**	**Nombre d'applications**	**Dose d'application maximale (g m.a./ha)**
Tomates	Suspension	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	10	2 385
Concombres	Suspension	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	5	2 000
Haricots	Poudre mouillable	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	6	2 915
Cerises acides	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, début de saison	10	1 000
Houblon	Poudre mouillable	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	4	2 650
Canneberges	Poudre mouillable	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	3	2 000
Oignons	Poudre mouillable	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	6	1 500
Bleuets en corymbe	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, début de saison	6	2 000
Bleuets en corymbe	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, fin de saison	6	2 000
Épinards	Poudre mouillable	Pulvérisateur agricole (gouttelettes moyennes)	5	1 325
Nectarines	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, début de saison	2	2 120
Nectarines	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, fin de saison	2	2 120
Noisettes, avelines	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, début de saison	3	4 500
Noisettes, avelines	Poudre mouillable	Pulvérisateur pneumatique, fin de saison	3	4 500

Données d'entrée des modèles servant au calcul de la largeur des zones tampons en milieu aquatique (tirées de la RED de 2006)		
Demi-vie, zone tampon en milieu aquatique	Stable	-
Espèce d'amphibien la plus sensible	*Rana pipiens*	1/10 CL_{50} = 15,00 µg/L
Espèce d'eau douce la plus sensible	*Selenastrum capricornutum*	½ CL_{50} = 1,55 µg/L
Espèce estuarienne ou marine la plus sensible	Moule (*Mytilus*)	½ CL_{50} = 3,25 µg/L

Données d'entrée des modèles servant au calcul de la largeur des zones tampons en milieu terrestre (tirées de la RED de 2006)		
Demi-vie, zone tampon en milieu terrestre	Stable	-
Espèce végétale terrestre la plus sensible	Monocotylédone	CE_{25} = 7 640,45 g m.a./ha

Données sur les applications par voie aérienne (tirées des étiquettes canadiennes)				
Culture	**Type de formulation**	**N ° d'homol.**	**Nombre d'applications**	**Dose d'application (g m.a./ha)**
Piments	Poudre mouillable	24538	5	1 300
Pommes de terre	Poudre mouillable	24538	1	700
Pommes de terre	Poudre mouillable	24538	1	1 360
Tomates	Poudre mouillable	24538	10	900

Renseignements sur le produit pour l'application par voie aérienne	
Paramètre	**Valeur**
N ° d'homologation 24538	
Type d'aéronef	Voilure fixe ou tournante
Calibre des gouttelettes selon la classification de l'ASAE	Moyen
Vecteur	Eau
Teneur garantie en matière active	50 g m.a./L
Masse volumique de la PC	1,141 g/ml
Volume de pulvérisation minimal	46,8 L/ha
Teneur en eau du produit	30 %
Vitesse du vent	16 km/h
Température	25 °C
Humidité relative	50 %

Culture	Dose maximale par application (lb Cu $^{2+}$/acre)[1]	Dose maximale annuelle (lb Cu^{2+}/acre)[2]	Intervalle minimal entre traitements[3]	Notes
Avelines	3,15	25,20	7 jours	-
Litchis	1,23	4,92	7 jours	Usage interdit en Californie
Grandes cultures				
Luzerne	0,53	1,12	30 jours	
Maïs (de grande culture, à éclater, sucré)	1,05	4,20	7 jours	Usage interdit en Californie
Arachides	0,79	4,74	7 jours	-
Pommes de terre	2,50	25,0	5 jours	-
Soja	0,79	4,74	7 jours	-
Betteraves à sucre	1,31	7,86	10 jours	-
Tabac	2,0	8,0	10 jours	-
Blé, orge et avoine	0,53	1,06	10 jours	-
Petits fruits				
Framboises, mûres (y compris les mûres Aurora, de Boysen, Cascade, Chehalem, de Logan, Marion, Santiam et Thornless Evergreen)	2,0	10,0	7 jours	-
Bleuets	2,10	8,40	7 jours	Usage interdit en Californie
Canneberges	2,10	6,30	7 jours	-
Gadelles, cassis, groseilles	2,50	10,0	10 jours	-
Fraises	1,5 (cas graves) 1,0	8,19	7 jours	-
Légumes				
Haricots (secs, verts)	0,79	4,74	7 jours	-
Betteraves (y compris les betteraves cultivées pour leur feuillage)	1,31	7,86	10 jours	-
Carottes	1,0	5,0	7 jours	-
Céleri, céleri-rave	1,0	5,30	7 jours	Usage sur le céleri-rave interdit en Californie
Légumes du genre *Brassica* (brocolis, choux de Bruxelles, choux, choux-fleurs, choux-rosettes, feuilles de moutarde, feuilles de navet)	0,53	2,65	7 jours	-
Cucurbitacées (cantaloups, melons casaba, chayottes, concombres, gourdes, melons honeydew, melons brodés, citrouilles, courges, pastèques)	1,05	5,25	5 jours	-
Aubergines	0,79	7,90	7 jours	-
Laitue (endive, escarole)	1,0	8,0	5 jours	-
Okra	1,05	5,25	5 jours	Usage interdit en Californie
Oignons, ail	1,0	6,0	7 jours	-
Pois	0,79	3,95	7 jours	-
Piments	0,79	11,85	3 jours	-

Culture	Dose maximale par application (lb Cu^{2+}/acre)[1]	Dose maximale annuelle (lb Cu^{2+}/acre)[2]	Intervalle minimal entre traitements[3]	Notes
Épinards	0,79	3,95	7 jours	-
Tomates	0,53	17,40	3 jours	-
Cresson de fontaine	0,53	2,12	7 jours	Usage interdit en Californie
Plantes grimpantes				
Raisin	3,0	20,0	3 jours	-
Houblon	0,53	2,65	10 jours	-
Kiwis	2,10	6,30	30 jours	-
Divers				
Ciboulette	0,53	2,65	7 jours	Usage interdit en Californie
Aneth	0,79	3,95	7 jours	Usage interdit en Californie
Ginseng	1,05	5,25	7 jours	-
Persil	1,0	2,0	10 jours	Usage interdit en Californie
Gazon	3,0	9,0	10 jours	-
Plantes ornementales				
Lis de Pâques	2,50	75,0	7 jours	Poids maximal de cuivre métallique pouvant être appliqué durant une période de 12 mois. Ne pas appliquer d'autre pesticide contenant du cuivre sur la terre durant 36 mois.
Autres plantes ornementales	2,0	20,0	7 jours	Des restrictions s'appliquent au traitement de plusieurs espèces ornementales en Californie.
Traitement direct de l'eau				
Traitement des eaux d'égout	0,50	2,0	6 mois	Maximum de deux applications par année civile. Interdit au Connecticut et dans certains comtés de Californie.
Algues, cyanobactéries, mauvaises herbes aquatiques (élodées, hydrilles, potamots, herbes des canaux d'irrigation, naïades annuelles)	1 ppm	sans objet	14 jours	Ne pas traiter plus de la moitié du plan d'eau à la fois. Si c'est une source d'eau potable, la concentration de cuivre ne doit pas dépasser 1 ppm.

Culture	Dose maximale par application (lb Cu^{2+}/acre)[1]	Dose maximale annuelle (lb Cu^{2+}/acre)[2]	Intervalle minimal entre traitements[3]	Notes
Gastropodes d'eau douce infectés par des schistosomes	1,5 ppm	sans objet	sans objet	Ne pas dépasser deux applications par année civile. Dans l'État de New York, le produit est considéré comme un pesticide à usage restreint.
Algues des systèmes d'aquaculture	0,4 ppm	sans objet	sans objet	-
Triopidés des rizières	2,5 ppm	sans objet	sans objet	-
Sangsues	1,5 ppm	sans objet	sans objet	-

1 Poids maximal de cuivre métallique, en lb/acre, pouvant être utilisé lors de chaque application. Sur l'étiquette, la dose peut également être indiquée en volume de liquide ou en poids de produit total.

2 Quantité maximale de cuivre métallique pouvant être appliquée, par acre, durant chaque saison de croissance. Si une plus faible dose est utilisée à chaque application, les applications peuvent être plus fréquentes.

3 Nombre minimal de jours devant séparer deux applications.